Beiträge

zur

Geschichte der Tracheotomie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der gesamten Medicin

verfasst und einer

hohen medicinischen Facultät

der

Kgl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Franz Sydow

appr. Arzt aus Hasselbusch, Prov. Brandenburg.

München, 1896.

Buchdruckerei Kastner & Lossen, Finkenstrasse 2.

Beiträge

zur

Geschichte der Tracheotomie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der gesamten Medicin

verfasst und einer

hohen medicinischen Facultät

der

Kgl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Franz Sydow

appr. Arzt aus Hasselbusch, Prov. Brandenburg.

München, 1896.

Buchdruckerei Kastner & Lossen, Finkenstrasse 2.

Referent: Herr Prof. Dr. O. Angerer.

Wiewohl die Litteratur über die Geschichte der Tracheotomie keine unbedeutende ist, so erschien es doch lohnend, über ihre Entwickelung neuerdings eine kurze Zusammenstellung zu bringen. Die hierüber bisher erschienenen Arbeiten behandeln teilweise nur ein beschränktes Gebiet, wie z. B. Schuchardt die Geschichte der Tracheotomie nur für Croup und Diphtherie in Deutschland brachte, während die älteren Autoren, wie Sprengel, dessen Geschichte der Chirurgie im Jahre 1805 erschien, deshalb unzureichend sind, weil die Hauptentwickelung der Tracheotomie erst später mit ihrer allgemeinen Einführung bei Diphtherie erfolgte. Bei den Schriftstellern, welche die Tracheotomie geschichtlich behandelt haben, fand sich nirgends das Lehrbuch des Ulmer Chirurgen Schultes vom Jahre 1679 erwähnt, und da seine für diese Operation gegebenen Vorschriften wert erschienen, der Vergessenheit entrissen zu werden, so sind sie etwas ausführlicher mitgeteilt worden.

Seit der Mitte der 50er Jahre dieses Jahrhunderts fehlt eine übersichtliche Darstellung der Entwickelung der Tracheotomie, und es ist in dem Hauptteil dieser Arbeit nun versucht worden, bis zum Jahre 1894 einschliesslich, die Autoren mit einer kurzen Angabe ihrer Meinung zusammenzustellen.

Aus dem Altertume liegen Nachrichten über die Tracheotomie erst aus verhältnismässig später Zeit vor. Hippokrates empfahl, um der Erstickungsgefahr vorzubeugen, vom Munde her durch den Kehlkopf eine Röhre einzuführen. Erst viel später eröffnete man die Luftröhre von aussen, und zwar stammt die erste sicher überlieferte Kunde über die Ausführung der Tracheotomie aus der Zeit Cicero's, indem Asklepiades von Bithynien durch die

Tracheotomie glücklich mehrere Menschen vom Tode errettete. Leider ist die Operationsmethode nicht genauer beschrieben worden, auch scheint die Operation selbst keinen grossen Anklang gefunden zu haben, und im zweiten Jahrhundert rät Aretaeus auf das Bestimmteste von ihr ab, da durch sie die Entzündung, die Krämpfe und der Husten auf das Aeusserste verstärkt würden, auch meinte er, die dabei durchschnittenen knorpeligen Teile würden nicht mehr zusammenwachsen. Diese irrige Ansicht des gewichtigen Autors bildete dann die wichtigste Gegenanzeige gegen die Tracheotomie, bis Antyllus zur Zeit Hadrian's sie wieder empfahl auf Grund eigener, damit gemachter sehr günstiger Erfahrungen; jedoch vermied auch er eine Durchschneidung der Knorpel. Er liess den Kopf des Kranken zurückbeugen, schnitt dann zwischen dem dritten und vierten Knorpelringe Haut und Trachea in die Quere ein und zog die Wundränder mit Häkchen auseinander.

Die arabischen Aerzte und das Mittelalter waren der Operation nicht günstig gesinnt, man kannte sie wohl aus den erwähnten Schriftstellern, aber die Aerzte waren zu furchtsam, um sie auszuführen. Erst Benivieni übte sie in Florenz Ende des 15. Jahrhunderts mit glücklichem Erfolge aus, ebenso nach ihm Brasavolus in Ferrara (1500—1555). Benannt wurde von ihnen die Operation als Subscannatio, (scannare = die Kehle abschneiden), ohne dass sie eine genauere Angabe der Operations-Methode gaben.

Hollerius [Houllier], der Mitte des 16. Jahrhunderts in Paris lebte, legte zuerst eine Kanüle in die Luftröhre; seine Methode ist schon eine von der des Antyllus wesentlich verschiedene, denn er verwarf den Querschnitt durch die Haut und empfahl dafür den Längsschnitt, indem er in der Mittellinie des Halses unter dem dritten Trachealringe einen Schnitt von einem Zoll Länge machte, wobei der Gehilfe mit den Fingern die Haut gespannt hielt, und indem er zunächst dann nur die Muskeln auseinanderzog; hierauf machte er zwischen den Knorpeln einen Querschnitt und brachte in ihn ein mit Handhaben versehenes, gerades metallisches Röhrchen ein. Fabricius ab Aquapendente hat die Operation zwar selbst nicht ausgeführt, er suchte sie aber theoretisch zu rechtfertigen, und gab

genauere Indicationen und Regeln für das Operationsverfahren an. Des Fabricius Schüler Julius Casserius schliesst sich hinsichtlich der Methode eng an seinen Lehrer an, jedoch nimmt er statt eines geraden Röhrchens ein gekrümmtes und plattgedrücktes, das einen Zoll lang, am äusseren Ende weiter und überall durchbohrt ist; ausserdem brachte er noch kleine Handhaben an, durch welche er Fäden steckte, mit denen er die Röhrchen am Halse befestigte. (Taf. II, Fig. 6.)

Ambroise Paré (1510—90) eröffnete die Luftröhre erst im Augenblicke der höchsten Erstickungsgefahr bei Angina inflammatoria durch einen queren Einschnitt und warnte vor Verletzung der Knorpelringe.

Der Erste, der den Gedanken an ein Tracheotom hatte, war Sanctorius in Padua, zu Anfang des 17. Jahrhunderts, der mit Paré's Röhre zum Bauchstich zwischen dem dritten und vierten Knorpelringe eingestochen haben soll.

Von nun an fand die Tracheotomie unter den Aerzten etwas mehr Anklang, so war Nicol. Habicot in Paris ein eifriger Verfechter derselben, der sie bei Kehlkopf-Verletzungen und bei Erstickungsgefahr durch Fremdkörper ausführte; ebenso Marc. Aur. Severinus in Neapel, der in ihr ein göttliches Heilmittel sah, um die Kranken dem Tode entreissen zu können. Zu der gleichen Zeit ungefähr wurde die Operation empfohlen und — allerdings nur in seltenen Fällen — geübt von Nicol. Moreau und Matth. G. Purmann, welch letzterer ausdrücklich davor warnte, die Knorpelringe zu beschädigen, da sie nicht leicht wieder zusammenwüchsen. Moreau überzog die Kanüle mit einem Sindon, um die Lunge vor Staub zu schützen.

Eine ausführliche Anleitung zur Operation gab 1679 Joh. Schultes, ein Neffe des Johannes Scultetus, des „hochberühmten Medicus und vortrefflichen Chirurgen" in Ulm (1595—1645), der wieder ein Schüler des Fabricius ab Aquapendente war. Er gab die Χειροθήκη seines Onkels heraus und vermehrte und verbesserte sie sowohl textlich, als auch fügte er sehr gute Kupfer hinzu. (Taf. I). Nach seinen Vorschriften brauchte man für die Tracheotomie nur ein „Sichel-formirtes Messerlein" für den Hautschnitt, ein „zwey-schneidendes Messerlein," mit dessen

Handhabe er die auf der Trachea ruhenden Muskeln zur Seite schob, und mit dessen Schneide er das „Häutlein, welches zwischen zweyen knorpelichten Ringlein der Luftröhren sich befindet, überzwerch entzwey schneidet.“ Endlich nahm er noch zum Auseinanderhalten der Wundränder zwei Häkchen. Als Kanüle brauchte er ein „silbernes, durchlöchert und gekrümmtes Röhrlein“, das mit der Grösse der Luftröhrenwunde ganz genau übereinstimmen sollte. Zur Befestigung der Kanüle dienten ihm zwei starke Fäden. Eigentümlich sind die Vorschriften, welche er für den Hautschnitt gab: Vom Kehlkopf bis zum Sternum herab zog er mit der Tinte eine Linie, in ihr soll man bei einem kurzen Halse den Zwischenraum zwischen drittem und vierten, bei langem Halse aber den zwischen viertem und fünften Knorpelring suchen und durch diesen Punkt quer über den Hals ebenfalls eine Linie ziehen, und *„hierauf seinem Diener befehlen, dass er die Haut zusamt dero darunter liegendem fleischigten Felle zu beederseits mit zweyen Fingern, als dem Daumen und Zeig-Finger, fasse und verdopple; also und dergestalt dass ihme dem Chirurgo, die mit der Dinten überzwerch Halses gezogene Lini in Mitten dieser Verdopplung erscheine, und herfürkomme. Wo nun diese beede, die eine der Länge nach, die andere aber überzwerch Halses gezogene Linien sich einander durchschneiden, und also ein Creutz machen, ebendaselbsten — weilen er an diesem Ort nicht zu besorgen, dass er weder die Gefässe noch der Mäusslein Haarwächse beschädigen möchte — muss der Chirurgus mit dem Sichel-formirten Messerlein die section oder Oeffnung vornemmen, die Wunde auch so lang oder gross machen, dass, wann sie mit den Fingern auseinandergethan und auffgesperrt wird, sie eines queren Daumen weit sey, damit hernach der Chirurgus sein zwey-schneidendes Messerlein unverhindert gebrauchen könne.*“

Um nun den bei dem zweizeitigen Schnitt — Längsschnitt durch die Haut und Querschnitt zwischen die Knorpelringe — erfolgenden Blutverlust zu vermeiden, erfand Fr. Dekkers in Amsterdam einen kleinen Trocar (1675, Taf. II, Fig. 3), dessen Röhre an der äusseren Oeffnung mit Handhaben versehen war, vermöge derer sie befestigt werden konnte. Er stiess den Trocar durch die Haut in die Luftröhre ein, zog die Spitze heraus und liess die

Röhre liegen. Die Gefährlichkeit dieser Operation einsehend, veränderte Peter Dionis in Paris sie wieder in der Weise, dass er erst die Bedeckung durchschnitt, diese dann mit einem Häkchen auseinander ziehen liess, und nun den Stich in die Luftröhre zwischen zwei Knorpelringen machte. Ihm folgten de la Vaugyon und de la Charrière.

Eine ganz neue Indication zur Tracheotomie gab 1714 Georg Detharding in Rostock, indem er riet, dieselbe bei Ertrunkenen vorzunehmen und ihnen durch das Röhrchen Luft einzublasen. Er ging von der Ansicht aus, dass beim Ertrinken der Kehldeckel fest die Kehlritze zudrücke, und er wollte nun unterhalb des Kehldeckels die Verbindung der Lungen mit der äusseren Luft herstellen.

Eine genauere Zusammenstellung der Indicationen, unter denen zu tracheotomieren sei, gab dann Juncker (1721); er hob nachdrücklich die Notwendigkeit der Tracheotomie bei Fremdkörpern hervor, und diese Indication blieb im Laufe des 18. Jahrhunderts auch die einzige, unter der schliesslich die Tracheotomie gemacht wurde; und auch in diesem Falle führten sie die damaligen Aerzte nur aus, wenn alle anderen Mittel versagten. Juncker hielt die Tracheotomie ausserdem noch für indiciert bei der wahren Bräune, welche die Respiration hindere, und bei Ertrunkenen. Bezüglich der Schnittführung machte er als erster den Längsschnitt durch die Trachea, aber nur bei Fremdkörpern; für die anderen Fälle empfahl er den Querschnitt. Nach Juncker empfahl die Tracheotomie noch besonders Laur. Heister in Helmstädt (1683—1758), der aber insofern der Operations-Methode einen Fortschritt brachte, als er die seit Hippokrates allgemein herrschende Ansicht, dass Knorpelwunden nicht vernarbten, widerlegte und auf Grund von Experimenten lehrte, dass man in jedem Falle die Knorpelringe ruhig zerschneiden könne, da sie wieder zusammen wüchsen.

George Martyn, ein englischer Schiffsarzt, erfand die Doppel-Kanüle; er verbesserte 1730 das bisher einfache Röhrchen dadurch, dass er zwei Röhrchen ineinander steckte, und sobald das innere durch Blut oder Schleim verstopft war, zog er es heraus und liess nur das äussere in der Trachealwunde liegen. Renat. Croissant de Garen-

geot, ein pariser Regimentsarzt, empfahl die Tracheotomie sehr, jedoch änderte er die Schnittführung dahin ab, dass er den Hautschnitt vom Kehlkopfe bis zum Brustbeine hinunter führte und dringend davor warnte, die Gefässe der Schilddrüse zu verletzen; er machte mit der Lanzette zwischen dem dritten und vierten Knorpelringe einen Querschnitt, führte ein mit einem Stilet versehenes, plattes Röhrchen ein und zog das Stilet dann wieder heraus.

Anton Bergier in Paris veränderte seine Operations-Methode nach den Anzeigen: er tracheotomierte mit dem Scalpell bei Fremdkörpern in den Luftwegen, und den Trocar wandte er an, wenn eine Entzündung die Operation erforderte. Auf's Aeusserste beschränkte Sam. Sharp die Tracheotomie; er wollte sie nur gemacht wissen, wenn die geschwollene Schilddrüse die Kehlritze zusammendrücke, dagegen hielt er sie in jedem Falle der Entzündung der Luftröhre für unnütz, oder sogar schädlich.

Unabhängig von Dekkers erfand Bauchot einen Trocar (Taf. II, Fig. 4, A u. B) mit sehr kurzer Klinge und äusserst plattem, geraden Röhrchen, mit welchem er noch eine halbmondförmige Platte verband, die auf die Luftröhre gesetzt wurde, um das Hin- und Herschwanken derselben zu verhindern.

Aug. Gottl. Richter in Göttingen, (geb. 1742), gab die bis dahin vollständigste und gründlichste Anleitung zur Vornahme der Tracheotomie in seinen „Anfangsgründen der Wundarzneykunde." Er verteidigte den Vorzug des Trocars vor der Lanzette und suchte den geraden Bauchotschen Trocar zu verbessern, indem er das Röhrchen in einen Quadranten krümmte.

Zur Wiederbelebung Ertrunkener wollte Pouteau, Oberwundarzt am Hôtel Dieu in Lyon (gest. 1775), die Tracheotomie verwendet wissen; nach ihm sollte man durch die Kanüle das in der Luftröhre befindliche Wasser aussaugen und darauf warme Luft in die Lungen blasen und dazu künstliche Atmungsversuche machen. Benjamin Bell in Edinburg aber wendet sich entschieden gegen diese Indication, da die Tracheotomie bei Ertrunkenen nach seinen Erfahrungen gar keinen Nutzen habe.

Fernire verwandte mit gutem Erfolge statt aller künstlichen Kanülen eine Federspule, und Percy schlug

vor, wo man gezwungen sei, zur Entfernung von Fremdkörpern die Knorpel zu zerschneiden, statt des Messers sich einer Schere zu bedienen.

Ficker in Paderborn empfahl auch doppelte Röhrchen zu nehmen, und zwar sollte das äussere von Silber und das innere von elastischem Holz sein.

Die erste Laryngotomie schlug Desault, Professor und Oberwundarzt in Paris (1744—95) vor, indem er bei im Kehlkopf befindlichen Fremdkörpern die Spaltung desselben in der Länge vornahm und bei Fremdkörpern, die sich in der Speiseröhre festgesetzt hatten, das lig. conicum in der Quere durchschnitt. Erwähnt sei auch, dass Desault bereits, ebenso wie Hippokrates, statt der Tracheotomie die Tubage des Kehlkopfes empfahl, indem er elastische Sonden durch die Nase in den Kehlkopf einführte; er versichert, dass die Luftröhre sich bald genug an den Reiz der Sonde gewöhne. Das Bauchot'sche Tracheotom verwirft Desault vollkommen, da das platte Röhrchen sich zu bald verstopfe; er verwendet dafür eine silberne, zollange Röhre, oder eine Federspule, welche er in die mit der Lanzette gemachte Oeffnung einführte. Die Tracheotomie bei Ertrunkenen vorzunehmen, widerrät er entschieden, trotzdem empfahl Coleman, ein Wundarzt in Sandwich in Kent, für diesen Fall ein Blasebalg-ähnliches Instrument, um aus der künstlichen Oeffnung der Luftröhre die verdorbene Luft herauszuziehen und reinere einzublasen.

Mit dem Ende des 18. Jahrhunderts bekam die Tracheotomie einen neuen Aufschwung, da nun endgiltig eine Indication für sie festgestellt wurde, die im Laufe des Jahrhunderts fast völlig in Vergessenheit geraten war, nämlich die im Gefolge von Croup und Diphtherie auftretenden stenotischen Erscheinungen. Die Geschichte der Tracheotomie von dieser Zeit bis zum Jahre 1863 ist auf das Ausführlichste behandelt von Schuchardt. Es sei daher gestattet, hier nur die Hauptmomente hervorzuheben.

1765 gab Home zuerst eine genauere Beschreibung des Croup und empfahl die Tracheotomie, trotzdem er sie nie selbst ausgeführt hatte, als letztes Hilfsmittel, „when the case is desperate.“ Auf seine Anregung hin führte Andrée in London 1782 bei Croup eine Tracheotomie

aus, und zwar mit glücklichem Erfolge; aber die Aerzte verhielten sich sehr misstrauisch und nur äusserst selten wurde tracheotomiert. Nach ihm war es besonders Caron, der Chefchirurg am Hôpital Cochin in Paris, der begeistert ausrief: „Hors de la trachéotomie point de salut pour les croupalisés!", und der zu zeigen suchte, wie der Croup auch nur ein Fremdkörper sei und als solcher ähnliche Erscheinungen verursache, wie ein in die Luftwege geratener Fremdkörper, und dass man sich daher in beiden Fällen auch der nämlichen Behandlungsweise bedienen müsse. Es kränkte ihn daher sehr; dass, als Napoleon 1807 einen Preis von 12000 Francs für die beste Arbeit über Croup und dessen Behandlung aussetzte, seine Abhandlung, die einzige, welche ein chirurgisches Vorgehen empfahl, von der Commission der Pariser medicinischen Akademie, unter der sich nicht ein einziger Chirurg befand, zurückgewiesen wurde. Seine Ideen fanden bei der ärztlichen Welt durchaus kein Verständnis, wozu auch der Umstand viel beigetragen haben mag, dass seine von ihm bei Croup ausgeführten Tracheotomien sämtlich tötlich endeten. In den folgenden Jahren wurde die Tracheotomie bei Croup nur selten ausgeführt, dabei einige Male sogar mit glücklichem Erfolge. Zu diesen glücklichen Operateuren gehörte Rich. Carmichael in Dublin, der eine etwas veränderte Methode der Schnittführung gebrauchte und so die Einführung einer Kanüle ersparte. Er machte den Hautschnitt für die Tracheotomia inferior, führte den Längsschnitt durch einige Knorpelringe der Trachea und schnitt nun mittels einer scharfen Schere in die Luftröhrenwand ein Loch von folgender Gestalt: ◇; die Oeffnung konnte leicht einen kleinen Finger aufnehmen. Die Ränder der äusseren Wunde wurden mittels zinnerner Retractoren auseinander gehalten, welche mit Heftpflaster bedeckt und durch zwei hinter dem Nacken zusammengebundene Schnüre fixiert waren. Die Heilung gelang vollkommen, und die Wunde schloss sich drei Wochen nach der Operation. — Dieselbe Schnittführung wandte auch noch Hume 1824 in Coventry an, ebenfalls mit vollständig glücklichem Erfolge.

Pierre Bretonneau verschaffte mit seinem epoche-

machenden Werke (1826) der Tracheotomie auch für die Diphtherie, deren Name von ihm mit dieser Schrift erst eingeführt wurde, allgemeine Anerkennung und, zunächst allerdings nur in Frankreich, auch eine stetig wachsende Nachahmung. Unter seinen französischen Schülern ist der bedeutendste Trousseau (1801—1866) gewesen, dem zunächst eine Anzahl Operationen unglücklich verliefen, bis er 1833 seinen ersten glücklichen Erfolg hatte, dem sich bald noch viele andere anschlossen. So hatte er 1850—54 unter im ganzen 216 von ihm ausgeführten Tracheotomien 74 Heilungen (21,7%). Bald wurde die Operation ein Gemeingut der französischen Aerzte, und die allein in den Pariser Kinderhospitälern von 1851—75 wegen Diphtherie tracheotomierten Kinder betrugen 4663, mit etwa 24% Heilungen.

Bretonneau machte, wie seine Vorgänger, den Längsschnitt, ohne sonst an dem bisherigen Verfahren etwas zu ändern; er brachte zuerst das Ausputzen und Aetzen der Luftwege nach der Operation in Anwendung und erfand ausserdem von neuem die schon vergessen gewesene Doppel-Kanüle, der er eine weitere Form gab. Trousseau empfahl, vor dem Auswischen der Trachea einen halben Cafélöffel lauer Flüssigkeit in die Luftröhre zu tröpfeln, um die Pseudomembranen zu erweichen und das Entfernen derselben zu erleichtern, eine Methode, die aber bald wieder aufgegeben wurde.

Die englischen Aerzte setzten der Tracheotomie zunächst noch energischen Widerstand entgegen, am meisten zeichnete sich hierbei Porter aus.

In Deutschland hatte 1844 Baum in Greifswald den ersten zur Genesung führenden Fall aufzuweisen; er legte den Schwerpunkt der Behandlung auf die Krankenhauspflege, mit ihrem geschulten Personal und der sachgemässeren Nachbehandlung, als sie in der Regel ein Privathaus bieten könne.

Das Verfahren von Bretonneau blieb lange Zeit massgebend; indessen je mehr nun die Tracheotomie Gemeingut aller Aerzte wurde, auch derjenigen, welche auf dem Lande unter den schwierigsten äusseren Verhältnissen, oft ohne jegliche Assistenz, operieren mussten, umsomehr wurde an der Methode und den Instrumenten gearbeitet, und äusserst

umfangreich ist die Zahl der angegebenen, aber nicht immer glücklichen Verbesserungen geworden.

Zeitpunkt.

Zunächst bezüglich des Zeitpunktes, wann eine Tracheotomie indiciert sei, ist niemals, wenigstens in Bezug auf den Croup, eine vollständige Einigkeit erzielt worden. Bouchut hielt den Zeitpunkt erst für gekommen, wenn im sog. dritten Stadium des Croup die Haut anästhetisch geworden sei. Diese Anästhesie entwickele sich zu Ende des Croup in der Periode der Asphyxie mit oder ohne Cyanose, mit oder ohne Erstickungsanfälle.

Nach Ulrich dagegen soll die Tracheotomie unternommen werden, sobald die Erstickungsgefahr wahrscheinlich ist, sie muss unternommen werden, sobald sie eintritt. Nach ihm bildet auch eine anerkannt unheilbare und schliesslich tötlich endende Krankheit, welche den Durchgang der Luft bis zur Erstickungsgefahr hemmt, keine Contraindication.

Lissard stellte 1859 die Regeln zusammen, nach denen Roser zu operieren pflegte. Nach ihm muss die Tracheotomie vorgenommen werden, so lange die Kinder sich im Stadium der Erstickungsangst befinden, und nicht erst, wenn sie schon asphyktisch geworden sind. Objectiv ist bestimmbar nach ihm die Zeit dann, wenn das Kind gedehnt, angestrengt inspiriert, wenn dann trotz der Langsamkeit der Inspiration die Schlüsselbeingruben und die Rippenzwischenräume beträchtlich einsinken, und wenn hastige Respiration und gesteigerte Frequenz des Atmens dem Beobachter anzeigen, dass nur durch ein sehr angestrengtes, häufiges und forciertes Atmen das Sauerstoffbedürfnis des Körpers gedeckt werden könne. Er rät davon ab, die Kinder so lange in der Erstickungsangst und im Kampfe gegen dieselbe sich abmatten zu lassen, bis die Muskelkraft erschöpft, oder der Kehlkopfeingang fast ganz zugeschwollen sei. Mit der eintretenden Asphyxie, also der unvollkommenen Decarbonisation des Blutes, verschlechtere die Prognose sich.

Archambault verteidigt 1866 die Vornahme der Operation auch noch im letzten Augenblicke, so lange

überhaupt noch Leben in dem Kinde sei, also selbst im höchsten Grade der Asphyxie. Es gebe das zarteste Alter ebensowenig eine Contraindication, wie das Alter über 7 Jahre, auch ferner nicht die scrofulöse oder tuberculöse Diathese oder die Ausbreitung der Pseudomembranen auf die Bronchien. Höchstens bei schon vorhandener Bronchopneumonie sei die Operation contraindiciert, obgleich er auch hierüber weitere Erfahrungen gesammelt wissen will. Peter hält in Bezug auf diese Complicationen weder die Bronchitis crouposa noch die Pneumonie für Contraindicationen. Dumontpallier hält gleichfalls die Tracheotomie in jedem Alter für indiciert, auch bei drohendem Ausbruch von Masern, Pocken und Scharlach.

Vor der zu frühzeitigen Operation warnte in demselben Jahre Eben Watson; er trennt den Croup von der diphtheritischen Halsentzündung und hält die Bildung der Pseudomembranen keineswegs für die Ursachen der Asphyxie, vielmehr werde diese bewirkt, entweder durch einen krampfartigen Glottisverschluss, oder durch ein Oedem der Plicae ary-epiglotticae. Während des exsudativen Stadiums des Croup hält er die Tracheotomie für contraindiciert, weil diese Operation die noch festsitzenden Pseudomembranen nicht entfernen könne, im Gegenteil werde durch den mechanischen Eingriff und durch den Reiz der Kanüle die croupöse Entzündung unterhalb der Wunde gesteigert, und so zu ihrer Weiterverbreitung in die kleinen Bronchien beigetragen. Möglicherweise lindere die Operation eine Zeit lang das Atmen der Kinder, doch werde dieser zeitweise Erfolg nur durch neue Gefahren erkauft. Watson hält die Tracheotomie erst für indiciert nach Loslösung der Pseudomembranen bei Eintritt einer Larynxstenose.

Ganz im Gegensatz hierzu will Withusen die Operation ganz früh ausgeführt wissen zur Erhaltung der Kräfte des Kindes. Aus dieser Erwägung heraus hält auch Barthez die Tracheotomie für contraindiciert bei zu spätem Zeitpunkt, ferner bei zu jungem Alter und in den ungesunden Monaten.

Steiner tritt sehr für frühzeitige Tracheotomie ein, und zwar solle man operieren, sobald das Erbrechen keine erleichternde Wirkung mehr habe, die Zeichen der Stenose

zunehmen, und keine Remissionen zwischen den einzelnen asphyktischen Anfällen mehr eintreten. Er legt dem Einfliessen von Blut in die Trachea beim Operieren keine Wichtigkeit bei.

Bei diphtheritischen Entzündungen bekennt Pinner (1881) sich als einen Gegner des frühzeitigen Operierens; er will die Tracheotomie erst ausgeführt wissen, wenn die Dyspnoe eine ganz hochgradige ist, und bei der Inspiration der Radialpuls aussetzt.

Besonderen Wert legt bei den von ihm behandelten diphtheriekranken Kindern von Ranke auf eine möglichst frühe Ausführung der Tracheotomie, sowie auf eine fortgesetzte Pflege in zwei stundenweise abwechselnd gelüfteten Zimmern. Gleichfalls eine frühzeitige Tracheotomie empfiehlt Watson Cheyne (1887); er warnt davor, dass man bis zum Eintreten von Stenosen-Erscheinungen warte, vielmehr solle eingegriffen werden, sobald feststehe, dass der Larynx ergriffen sei. Nach der Tracheotomie solle dann Kehlkopf und Trachea oberhalb der Kanüle antiseptisch tamponiert werden, um einer Weiterverbreitung des Processes nach abwärts entgegen zu treten.

Indicationen.

Was nun die Causalindicationen betrifft, aus denen die Tracheotomie gemacht wurde, so kamen im Laufe der Zeit mit der wachsenden Verallgemeinerung der Operation ausser den sie ursprünglich veranlassenden und bereits erwähnten Ursachen sehr bald alle jene Zustände hinzu, welche eine Verengerung des Kehlkopf- oder Tracheallumens mit sich führen; hierhin gehören insbesondere diejenigen entzündlichen Prozesse in den Luftwegen, welche nicht durch Diphtherie veranlasst sind, so besonders die Tuberculose und Syphilis und die durch sie oder auch anderweitig veranlassten Stricturen; ferner die Compressionen der Luftwege von aussen, sei es durch Geschwülste oder Neubildungen, durch Aneurysmen oder in den Oesophagus geratene Fremdkörper und die Lähmungen der Kehlkopfmuskeln; endlich wurde die Tracheotomie noch ausgeführt bei Operationen, welche eine Tamponade der

Luftwege erforderten. Eng im Zusammenhange mit diesen Indicationen steht die Frage, ob eine prophylaktische Tracheotomie auszuführen sei, denn lediglich von der für den einzelnen Krankheitsfall gestellten Prognose musste es abhängen, ob der Arzt sich verpflichtet hielt, den nach seiner Ansicht eintretenden stenotischen Erscheinungen durch den Luftröhrenschnitt entgegen zu treten, oder ob er es lieber darauf ankommen lassen wollte, dass der Verlauf ein weniger bedrohlicher wurde. Wie sich aus dem Folgenden ergibt, sind sich die Ansichten hierüber auch noch nicht einig.

Langenbeck empfahl bei Chloroformasphyxie die Tracheotomie zu machen und dabei einen starken, elastischen Katheter bis zur Bifurcation einzuführen, und dann die Luft absatzweise einzublasen bis zur Rückkehr des Bewusstseins.

Isambert wollte 1868 aus ganz eigenartigen Gründen eine möglichst frühzeitige Eröffnung der Trachea und Einleitung der künstlichen Atmung angewendet wissen: Die Diphtherie verbreite sich nämlich vorzugsweise durch den Luftstrom, dies gehe hervor aus dem Freibleiben des Oesophagus von der Entzündung und dem sprungweisen Fortschreiten der Krankheit; daher sei es von grossem Vorteil, dass man schon möglichst früh reine Luft in die Bronchien durch die Kanüle eintreten lasse, um sie vor Infection zu schützen.

Im Falle Fremdkörper in die Trachea gelangt sind, tritt Guyon (1879) als Gegner des unblutigen Verfahrens auf, er verwirft also die Anwendung der Brechmittel und der Lagerung des Kopfes nach unten, und erkennt die Tracheotomie als souveraines Mittel an; sie müsse auch bei Croup möglichst früh gemacht werden, jedoch hält er sie auch in späteren Stadien noch für zulässig. Für contraindiciert hält er sie nur bei schwersten Störungen in den Lungen.

Fredet fordert in jedem Falle von constatierter Larynx-Fractur die Vornahme der Tracheotomie, um damit plötzlichen Todesfällen, welche durch Glottisödem verursacht werden könnten, vorzubeugen. Auf Grund der reichen im Kriege 1870—71 gemachten Erfahrungen beleuchtet Lotzbeck die Wichtigkeit der Tracheotomie für die Kriegs-

chirurgie. Die Projectile könnten als Fremdkörper die Atmung behindern, häufiger thäten sie dies aber indirect durch Schussfracturen, ferner dadurch, dass sie die Ansammlung von Flüssigkeiten (Blut, Eiter) in der Nähe der Luftwege oder in diesen selbst bewirkten. Am häufigsten aber werde die Tracheotomie indiciert durch die nach Halsschüssen erfolgenden entzündlichen Prozesse, vor allem durch das Glottisödem. Er tritt auch für eine möglichst frühzeitige Ausführung der Tracheotomie ein, dieselbe müsse unter Umständen schon prophylaktisch auf den Hilfs- und Verbandplätzen ausgeführt werden; dabei verwirft er die Methoden, welche die Tracheotomie ersetzen sollen, so die Compression oder Scarification der geschwollenen Partien der Schleimhaut, ebenso auch den Katheterismus des Larynx, da hiermit doch nur wenig Erfolg zu erzielen sei. Bei der prophylaktischen Tracheotomie, wo also die Sensibilität noch vollkommen erhalten sei, tritt Lotzbeck entschieden für Anwendung der Narkose ein.

Gleichfalls die prophylaktische Tracheotomie will Ludvick gemacht wissen bei Selbstmördern, welche sich den Kehlkopf verletzt haben, und die demnach der Gefahr des Glottisödems ausgesetzt seien, auch wenn noch keine Dyspnoe vorhanden sei. Witte fordert ebenfalls prophylaktisch die Tracheotomie bei sämtlichen Schusswunden der Luftröhre, bei Stichwunden, bei denen eine Verletzung der Schleimhaut wahrscheinlich sei, ferner auch bei Schnittwunden, die zwar eine geringe Trennung der Weichteile, aber eine ausgedehnte Trennung der Knorpel verursacht hätten. Ebenso gibt Thomas im Anschluss an einen unglücklich verlaufenen Fall den Rat, in jedem Falle von Larynx-Fractur die prophylaktische Tracheotomie zu machen.

Eine Indication, die zu Anfang dieses Jahrhunderts Sprengel schon für endgiltig abgethan hielt, stellte 1880 Schüller von neuem auf und verteidigte sie mit grosser Wärme, nämlich die Vornahme der Tracheotomie bei Ertrunkenen vor Anstellung der künstlichen Atmung. Er meint, die Atmung werde behindert dadurch, dass die Zunge zurückfalle und so den Kehlkopfeingang versperre; die geeignete Hilfeleistung habe man nicht immer, und mache man nun die Tracheotomie vorher, so könne di

Luft unbehindert in die Lungen hinein, und ausserdem habe man so auch noch die Möglichkeit, das in die Bronchien eingedrungene Wasser mittels eines elastischen Katheters durch Aussaugen zu entfernen. Schüller will nur gute Erfolge mit seiner Methode erzielt haben. Ferner empfiehlt er die Tracheotomie bei der Vergiftung mit irrespirabeln Gasen zu machen, da diese den Tod der Erstickung durch Glottiskrampf herbeiführten.

Eine seltene Beobachtung konnte 1855 Pitt machen, indem er einen von der Hundswut befallenen Menschen während eines hydrophobischen Anfalles laryngoskopieren konnte, wobei er beobachtete, dass die Stimmbänder sich von einander entfernten und spastisch an die Kehlkopfwand gedrängt wurden. Auf Grund dieser Wahrnehmung wendet er sich gegen den von anderer Seite gemachten Vorschlag, während eines Wutanfalles die Tracheotomie wegen vermuteten Glottiskrampfes zu machen.

Als ein principieller Gegner der prophylaktischen Tracheotomie trat 1887 Schrakamp auf, der sie erst vorgenommen wissen will, wenn die Indicatio vitalis erscheine, da die bedrohlichen Symptome häufig genug wieder zurückgingen, und in diesen Fällen eine frühzeitige Operation durchaus überflüssig gewesen wäre.

Eine ganz seltene Indication wurde 1893 von Schmiegelow berichtet, der in zwei Fällen nach Jodkaligebrauch ein hochgradiges Kehlkopfödem beobachtete; in dem einen Falle war er zur Tracheotomie gezwungen, in dem andern jedoch ging die Schwellung zurück, sobald der fernere Gebrauch des Jodkalis unterbrochen wurde.

1894 warf Roser eine interessante Frage auf, ob es nämlich nicht richtig sei, Kinder mit Keuchhusten, welche durch die Hustenparoxysmen lebensgefährlich heruntergekommen seien, zu tracheotomieren, um dem Krampfhusten ein Ende zu machen.

Cnopf suchte eine weniger subjective Indication zu finden, als es der Kampf mit dem Ersticken bei den sehr verschiedenen Temperamenten der Kinder sei; als bestes objectives Symptom der eingetretenen Larynxstenose dient ihm der Tiefstand des Zwerchfells am Dorsalteil des Thorax.

Schnittführung.

Was die Schnittführung anbelangt, so hat man, anatomisch betrachtet, die Auswahl, ob man den Kehlkopf eröffnen will, ob man ober- oder unterhalb der Schilddrüse oder auch durch diese hindurch bezw. hinter ihr in die Luftröhre eindringen will. Der Merkwürdigkeit wegen sei hier erwähnt, dass Récamier (gestorben 1856) den bei der oft drohenden Erstickungsgefahr nicht ganz sachgemässen Rat gab, die Operation in zwei Zeitabschnitten zu machen, um das Aufhören der Blutung abzuwarten; dass ferner Malgaigne und Vidal die Eröffnung des Kehlkopfes zwischen Zungenbein und Schilddrüse empfahlen, eine Methode, der in Deutschland auch Ehrlich beipflichtete, die Roser aber nur ungeschickten Selbstmördern überlassen wollte.

Was die Art des Vorgehens bei der Tracheotomie im allgemeinen anbelangt, so sind im Laufe der Jahre die verschiedensten Vorschläge gemacht worden. Chassaignac fasste 1855 den unteren Rand des Ringknorpels mit dem Bromfield'schen Haken, (Tafel IV, Fig. 1), dem er eine Furche gab zur Führung des Bistouri, mit dem er dann gleichzeitig mit der Haut vier Halbringe der Luftröhre durchschnitt. Die Kanüle legte er darauf mittels eines Dilatators ein und entfernte diesen erst, nachdem die Kanüle endgültig mit einem Bande befestigt war. Bei dieser Methode gestaltete sich aber das Auffinden der etwa verloren gegangenen Luftröhrenöffnung sehr schwierig, ausserdem lag die Gefahr der Blutung in die Trachea und der Durchbohrung des Oesophagus vor.

Decés gab 1853 eine angeblich neue Methode an: Er machte in die gespannte Haut einen Einschnitt vom unteren Rande des Schildknorpels bis zum Isthmus der Schilddrüse, etwa 25—30 mm weit. Dann trennte er die Ränder der Hautwunde von dem unter liegenden Zellgewebe und von den Muskeln und liess sie mit zwei stumpfen Haken auseinanderziehen. Hierauf setzte er die Spitze des linken Zeigefingers auf die Membran, welche den Ringknorpel mit dem ersten Luftröhrenknorpel verbindet, und, indem er sich des Fingers als Leiters bediente, stiess er ein spitzes Bistouri oberhalb des Nagels ein und durch-

schnitt die Membran der Quere nach bis zur Länge des Querdurchmessers der Trachea. Alsdann drückte er mit dem Zeigefinger die Wunde nach unten auseinander, so dass die Luft ungehindert hinein konnte, und führte die Kanüle ein. Erwies die Oeffnung sich als zu gering, so legte er durch Hinabdrücken des Isthmus nach unten die drei bis vier obersten Trachealringe blos und eröffnete die Luftröhre mit einer Schere; dadurch bekam er einen T-förmigen Schnitt, der aber meist nur bei Kindern nötig war.

Valère Petit wandte ein eigentümliches Verfahren an: Auf der rechten Seite des Kranken stehend, fixierte er die Luftröhre zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand. Hierauf schnitt er unter dem Ringknorpel in der Mittellinie ein, drang nach und nach mit dem Messer in die Tiefe, bis er die Luftröhre eröffnet hatte, was er an dem charakteristischen Pfeifen spürte; hierauf trennte er sie nach abwärts etwa 1 cm weit auf, durchschnitt dann nach unten gehend in der Ausdehnung von etwa 5 cm die die Trachea bedeckenden Weichteile mit einem Schnitt, fasste nun mit dem Nagel des linken Zeigefingers die bisher kleine Trachealwunde und durchschnitt die Luftröhre nach abwärts 3—4 cm weit mit einem geknöpften Bistouri. In diese grosse Wunde konnte er mit Leichtigkeit die Kanüle einlegen. Während der Operation kümmerte er sich um keine Blutung; er meinte, das langsame Operieren sei an der Leiche ganz gut, aber bei der Tracheotomie komme es auf schnelle Hilfe an; ausserdem stehe eine venöse Blutung sofort, sobald die Atmung freier werde, und etwaige spritzende Arterien würden nach Beendigung der Tracheotomie unterbunden.

Le Clerc und nach ihm Dujardin nahmen die Eröffnung der Luftröhre mit Aetzmitteln vor (Wiener Causticum). Ersterer war selbst nicht erfreut über die langsame Wirkung der Paste; Dujardin dagegen stellte mit Genugthuung fest, dass der 6 cm lange und 12 mm breite Schorf in zwei Tagen die Trachea 4 cm weit freigelegt habe, ohne dass ein Tropfen Blut geflossen sei. Der Einschnitt in die Trachea und das Einlegen der Kanüle sei glatt vor sich gegangen, die Heilung habe unter Eiterbildung stattgefunden! Es ist unbegreiflich, dass die Patienten mit ihrer Atemnot so lange warten konnten.

Pitha empfahl 1857 die Eröffnung des Ligamentum conoides vorzunehmen; bei geschwollenem Hals und dadurch verwischten Umrissen der Halsorgane gibt er den Rat, einen Zoll unterhalb des Zungenbeins einen Schnitt von einem Zoll Länge zu machen, der träfe das gesuchte Band genau. — Die Gefahr des Bluteinströmens hält er für gering, denn daran ersticke ein Kranker nicht so leicht, dagegen warnt er vor einer Verletzung der Schilddrüse. Den etwa im Wege stehenden Mittellappen solle man vom Ringknorpel ablösen, was unblutig geschehen könne, oder man solle dann lieber die Tracheotomia inferior machen. Eine Durchschneidung des Ringknorpels hält er für unzweckmässig, da der starre Knorpel niemals klaffen könne, und wenn er gesprengt werde, so sei die Gefahr der Nekrotisierung da. Was nun die Erstickungsgefahr durch Blut anbelangt, so hält diese Roser für sehr gross, er empfiehlt daher ein möglichst vorsichtiges Operieren und sofortige Umstechung blutender Gefässe.

Noch vorsichtiger ging Burow vor, der nach dem Hautschnitt stumpf die Gewebe mittels zweier Pincetten auseinanderzog. Zur Eröffnung der Trachea gebrauchte er ein sichelförmiges Tenotom, das er nach dem Larynx zu einstiess, alsdann schnitt er beiderseits zwei kleine Dreiecke aus, damit einesteils die Respiration vor Einführung der Sperrpincette und der Kanüle sich regele, andererseits Schleimmassen leicht ausgehustet, und die Kanüle ungehindert eingeführt werden könnte.

Ulrich empfahl gleichfalls die Eröffnung der Trachea nach vorheriger sorgfältiger Blutstillung; nur bei grösster Eile sei die directe Eröffnung der Luftröhre zuzulassen, und auch da müsse der äussere Schnitt grösser sein, als der Trachealschnitt.

Für Ausschneidung eines Stückes aus der Trachea trat 1864 Porter ein, und zwar nicht nur bei grosser Schleimabsonderung, sondern auch bei längerem Liegen der Kanüle, ferner im Falle diese überhaupt nicht vertragen würde, bei Fremdkörpern und bei Wiederbelebungsversuchen, wo eine weite Oeffnung von grossem Wert sei.

Bourdillat machte im Jahre 1866 auf die Gefahren des langsamen Operierens aufmerksam und riet deshalb, mit dem ersten Schnitt auf einen Zug die Gewebe ober-

halb der Trachea und mit dem zweiten Schnitt diese selbst zu durchschneiden. Die Blutung und damit auch die Gefahr seien geringer und die Wunde selbst regelmässiger und kleiner, endlich sei diese Methode leichter; er habe 63% Heilungen damit erzielt.

Im folgenden Jahre wies Peter auf die Schwierigkeiten der Tracheotomie bei Kindern unter zwei Jahren hin; einmal habe er versehentlich die Laryngo-Tracheotomie gemacht, ein anderes Mal sei ihm die Trachea unter den Fingern entschlüpft, und so sei der Schnitt nicht in die Mittellinie gefallen. Auch dem Rat von Chassaignac könne er nicht beistimmen, dass man mittels eines Hakens die Trachea fixiere und in einem Zuge Weichteile und Luftröhre durchschneide. Bei einer Vornahme dieser Operation sei der Oesophagus von der Kanüle durchbohrt worden, und das Kind sofort gestorben; ausserdem sei dabei eine Verletzung der Schilddrüse und damit eine bedeutende Blutung zu befürchten.

Diese Blutungsgefahr wollte 1871 Guérin in Paris durch eine seltsame Methode verhüten: er empfahl nämlich eine „subcutane" Tracheotomie; man solle dabei die Haut vor dem Einschneiden verziehen, dann blute es nicht nach der Trachea zu, sondern nach aussen hin, und auf diese Weise sei die Erstickungsgefahr durch Blut ausgeschlossen!

Zu derselben Zeit veröffentlichte in Deutschland Voltolini eine ganz neue Methode zur Eröffnung der Trachea und beanspruchte auch für sich das Verdienst, diese Methode zuerst in Deutschland eingeführt zu haben, nämlich die Tracheotomie mittels der Thermokaustik. Diesen Ruhm der ersten Ausführung in Deutschland bestritt ihm aber Bruns wirksam, indem er nachwies, dass er sie 1867 zuerst in Deutschland ausgeführt habe. Jedoch hat diese Methode bei uns niemals festen Fuss gefasst; um so eifrigere Verehrer fand sie in Frankreich und zwar war es besonders Verneuil, der immer wieder für sie eintrat und ihre Vorzüge rühmte; besonders sei sie bei Erwachsenen sehr anzuraten, weil hier die Tracheotomie an und für sich schwerer sei, wegen der Dicke der Weichteile, der Kürze des Halses, der starken Entwickelung der Schilddrüse und wegen der Grösse und Turgescenz der Gefässe! Ausserdem könne bei Kindern der Isthmus der Schilddrüse ohne

besondere Vorsicht durchschnitten werden, während bei Erwachsenen dies bedenklicher sei, und deshalb solle man bei diesen lieber den Galvanokauter benutzen. Diese Begründung stellt der Beobachtungsgabe Verneuils ein schlechtes Zeugnis aus, denn es liegen ja gerade beim kindlichen Halse die Verhältnisse so, wie er sie für den Erwachsenen schildert! Bezüglich der Ausführung seiner Methode ging er so vor, dass er mit einem dunkelrotglühenden Messer einen 3 cm. langen Längschnitt ausführte, den zweiten Trachealring eröffnete, dann eine pince dilatatrice einsetzte und mit einem geknöpften Bistouri den ersten Trachealring durchschnitt.

Gegen diesen Vorschlag Verneuils wandte sich Chassaignac, jedoch war sein Vorschlag ebenso umständlich wie unbrauchbar. Er empfahl nämlich bei der Ausführung der Tracheotomie den Écraseur zu nehmen, und zwar sollte nach Freilegung der Trachea die Kette durch dieselbe mit Hilfe einer Nadel durchgezogen werden; es schütze das Écrasement alsdann sicherer gegen eine Blutung als die Galvanokaustik Verneuils. Mit diesem Vorschlag war natürlich die galvanokaustische Methode durchaus nicht aus der Welt geschafft, vielmehr trat für dieselbe sofort wieder Tillaux ein, der bei seinen Operationen sich des glühenden Platindrahts bediente. Nicht in allen Stücken glaubte de Saint-Germain die Galvanokaustik bei der Tracheotomie billigen zu können, denn er fand sie bei kleinen Kindern unsicher und unbequem; infolgedessen traf er die Aenderung, dass er die Membrana crico-thyreoidea mit einem kleinen, geknöpften Glüheisen perforierte; es erfolgte dann keine Spur einer Blutung. Diesen Versuch machte er allerdings nur an Hunden und da er bei Anwendung desselben bei der Section Ulcerationen an der hinteren Larynxwand fand, welche er nur auf die Wirkung des Ferrum candens zurückführen konnte, so liess er die Anwendbarkeit seiner Methode auf den Menschen dahingestellt. De Ranse und Muron prüften diese Methode des de St. Germain nach und fanden bei Vergleichung derselben mit der alten Scalpelloperation, dass die letztere den Vorzug der schnelleren Ausführung und auch der schnelleren Heilung besass. Jedoch empfahlen sie Verneuils Thermotracheotomie den

weniger geübten Operateuren an als Schutz gegen die Blutung, auch sei sie in speciellen Fällen, z. B. bei corpulenten Leuten, bei traumatischer Infiltration der Gewebe durch Blut, sowie allgemein bei starker Entwickelung der Schilddrüse der Methode mit dem Messer vorzuziehen.

Als ein Gegner Verneuil's in Bezug auf den Thermokauter trat Bourdon auf, der aus der Schule plauderte und erzählte, dass jenem fast regelmässig bei seiner Methode viel Blut geflossen sei, sodass sogar einmal der Galvanokauter erlosch, und dass er daher auch immer ein geknöpftes und ein spitziges Bistouri bereit gehalten habe! Als unangenehme Zugaben dabei erwähnte er noch, dass manchmal das Fett zu brennen anfing und dass die Weichteile schon während der Operation infolge der Hitze angeschwollen seien. Dagegen trat Bourdon Verneuil in der Ansicht bei, dass er die Tracheotomie bei Kindern auch für viel leichter halte als bei Erwachsenen. Trotz dieser warnenden Stimmen gewann in Frankreich die Tracheotomie mit dem Thermokauter immer mehr Anhänger, zumal Verneuil immer wieder für sie eintrat, und Gilette ihn dabei unterstützte, wobei letzterer besonders hervorhob, dass das Instrument rotglühend sein müsse, wenn es hämostatisch wirken solle. Auch Krishaber in Paris glaubte mit ihm jede Blutung vermeiden zu können. 1878 jedoch stiessen die Anhänger des Glüheisens in der Pariser chirurgischen Gesellschaft auf energischen Widerstand, da zu viele der übrigen Redner mit dem Thermokauter in vivo trübe Erfahrungen gemacht hatten. In Polen trat Wygrzywalski sehr für den Galvanokauter ein, da er gute Erfahrungen damit gemacht habe, jedoch warnte er vor der Weissglut, denn in diesem Zustande wirke das Instrument wie ein Messer.

Dubonry dagegen verwarf den Thermokauter, weil er mit ihm venöse Blutungen gehabt habe, auch sei die anatomische Orientierung nicht möglich, sodass der Operateur im Blinden arbeite. Auch Marsh versuchte noch 1884 die Tracheotomie mit dem Galvanokauter auszuführen, er war aber von dieser Methode wenig erbaut, da es ihm schwer wurde, in der Tiefe der verschorften Wunde die Trachea aufzufinden. Einmal kam ihm auch dabei die Arteria thyreoidea inferior in den Bereich des

Aetzschorfes, und das Kind starb mehrere Tage nach der Operation an der daraus entstandenen Nachblutung.

de St. Germain gab 1875 daher, da ihm die Schwächen der Thermokaustik klar geworden waren, den Vorschlag zu einer anderen Methode: er durchstach bei gut fixiertem Larynx zugleich mit der Haut die Membrana crico-thyreoidea mit dem Messer und durchschnitt dann den Ringknorpel nebst einigen Trachealringen. Es ist dies also im wesentlichen die 1869 von Hüter bereits empfohlene Cricotracheotomie, nur dass letzterer schichtenweise operierte.

Eine wegen ihrer Gefährlichkeit ganz mangelhafte Methode machte 1879 Dubar bekannt, nämlich die trachéotomie en un seul temps, für welche er sich eigens ein besonderes Messer konstruierte: dasselbe war gefurcht, damit man beim Einstechen von der Haut bis in die Trachea sofort das Herauszischen der Luft hören konnte, auch war es von der Spitze an durch Striche in ganze, halbe und viertel Centimeter eingeteilt, damit man daran ablesen konnte, wie tief man eingestochen hatte. Wenn er nun bei Kindern genau $1^1/_4$ cm tief einstach, so will er immer bis in den Larynx, aber niemals bis an dessen hintere Wand, geschweige noch tiefer, gekommen sein.

Einen möglichst kleinen Trachealschnitt empfahl 1887 Köhl zu machen; in dem zu langen Schnitt sieht er nämlich eine Hauptursache für die Granulationsbildung an der Wunde.

Cricotracheotomie.

Was nun im besonderen die Cricotracheotomie d. h. die Durchschneidung des Lig. conoides allein oder in Verbindung mit der Cartilago cricoidea anbelangt, so empfahl bereits 1863 Hüter dieselbe für den Fall, dass der Isthmus der Schilddrüse die Trachea bedecke und schwer zugängig mache. 1868 empfahl er sie dann auf's Neue, und zwar riet er, bei älteren Kindern die Durchschneidung der Cartilago cricoidea allein, bei jüngeren die gleichzeitige Durchtrennung der ersten Trachealringe vorzunehmen. Dadurch werde die Trachea fast unblutig freigelegt und könne auch auf das Sicherste mit Häkchen festgehalten werden. 1869

empfahl er aber schon statt der eigentlichen Tracheotomie lieber immer die Cricotracheotomie und die Durchschneidung des ersten oder auch noch des zweiten Trachealringes vorzunehmen, denn hierdurch vermeide man jedenfalls eine Verletzung des Isthmus der Schilddrüse, welcher besonders bei Kindern in den ersten Lebensjahren die obersten Trachealringe vollständig verdecke. Vor der Tracheotomia inferior habe die Cricotomie auch noch den Vorzug, dass die Bloslegung der Venen auf der Trachea und ihre Verletzung, sowie die Nachbarschaft der Arteria anonyma vermieden werde, auch sei sie leichter bezüglich der Technik. Ein fernerer Vorteil sei bei der Cricotomie der, dass man die Pseudomembranen auf den Stimmbändern direct entfernen könne, und solche unterhalb derselben bis zur Bifurcationsstelle befindliche, sowie dort gebildete lange Blut gerinnsel seien durch den eingeführten Katheter ebenso wie ödematöses Secret aus den Bronchien aufzusaugen Die Besorgnis, dass die Stimmbildung nach der Heilung der Cricotomie leiden könne, sei auf Grund seiner günstigen Erfahrungen unbegründet.

Evans suchte die Operation noch mehr zu erleichtern, indem er nur die Eröffnung der Membrana cricothyreoidea empfahl, sie sei leichter und schneller ausführbar als die Tracheotomie, jedoch wollte er diese bei Kindern wegen der Kleinheit des Kehlkopfes vorgezogen wissen.

Panas machte die Cricoectomie nach dem Vorgange von Nélaton: er hob das Perichondrium und die Membrana cricothyreoidea vom Knorpel ab und schnitt dann ein Stück des Ringknorpels aus; alsdann durchschnitt er noch die beiden obersten Trachealringe. — Bei der Obduction zeigten sich aber die Folgen dieser ganz zwecklosen Ablösung des Perichondriums, es fand sich nämlich die cartilago cricoidea in halbnekrotischem Zustande vor.

Bei Erwachsenen verwarf Richelot die Eröffnung der Luftröhre unterhalb des Kehlkopfes überhaupt, weil er dies für zu gefährlich hielt, dafür empfahl er 1886 seine Laryngotomie als leicht und vollkommen unblutig; die Schnitte wollte er in drei Zeiten ausgeführt sehen, zunächst Einschnitt durch die Haut, dann einer durch das subcutane Bindegewebe und zuletzt ein Stich in die Membrana cricothyroidea mit der konischen Canule à bec von

Krishaber. Bei grosser Eile könne man auch den Ringknorpel ein- oder auch durchschneiden. Einen Einschnitt in die Trachea unterhalb des Ringknorpels hält er für „une imprudence.“ Im Anschluss daran empfiehlt Nicaise, der auch gegen den eigentlichen Luftröhrenschnitt ist, in die Membrana cricothyreoidea einen verticalen Einschnitt zu machen und diesem noch zwei kleinere quere Einschnitte dicht über dem Rande des Ringknorpels hinzuzufügen.

Zur Entfernung gewisser Larynx-Tumoren machte Fort die Cricotracheotomie, aber mit Weglassung der Kanüle; er verwarf auch die Narkose und hielt eine Cocain-Anästhesierung für vollkommen ausreichend. Er wandte sein Verfahren zunächst bei Polypen und anderen nicht malignen Tumoren an, die so umfangreich waren, dass sie auf endolaryngealem Wege nicht entfernt werden konnten; ferner bei Patienten, die die Berührung von per os eingeführten Instrumenten nicht ertragen konnten. Er rühmt seinem Verfahren nach, dass es schmerzlos sei, dass er keine Narkose brauche, dass eine Kanüle überflüssig sei, dass so gut wie gar kein Blut fliesse, und dass der Erfolg immer ein guter sei.

Tracheotomia superior.

Die Stelle, wo schon immer mit der grössten Vorliebe in die Luftröhre eingegangen wurde, war die Gegend zwischen der Cart. cricoidea und der Schilddrüse, wo man einfach Haut und die wenigen Weichteile zu durchschneiden brauchte, um sofort die Trachea vor sich zu haben. Es ist dies die sog. Tracheotomia superior. Hierbei war aber immer die Gefahr einer Blutung aus der leicht angeschnittenen Schilddrüse zu fürchten; es war daher ein grosser Fortschritt, als Pitha bereits mit einem Bistouri die Ablösung der Schilddrüse von dem Ringknorpel vornahm. Bose verbesserte diese Methode noch (1872), indem er das als Fascia laryngothyreoidea bezeichnete Bindegewebsblatt zwischen der Cartilago cricoidea und dem Isthmus der Schilddrüse der Quere nach durchtrennte, auf diese Weise die Schilddrüse beweglich machte, ohne sie

zu verletzen, und sie dann soweit nach unten drängen konnte, als er die Trachea frei haben wollte; alsdann brauchte er nur die obersten Trachealringe zu durchtrennen.

Einige Jahre später machte Laub bekannt, dass in Dänemark die eben beschriebene Methode nach Larsen's Angabe schon seit vielen Jahren mit dem besten Erfolge ausgeübt werde. Larsen bahnte sich zum unteren Rande der Cart. cricoidea einen Weg, drängte dann mit stumpfen Instrumenten die Schilddrüse tief nach unten und legte sich so die Trachea frei. In der That ist diese Methode der vorher beschriebenen äusserst ähnlich, nur ist die von Bose vom anatomischen Standpunkt klarer begründet.

Ein anderer Däne, nämlich Wanscher, wollte aber für die Operation freieres Feld haben, und daher trat er 1877 für eine „gemischte Methode" der Tracheotomie ein; er hielt es für die Hauptsache, einen möglichst grossen Hautschnitt vom Kehlkopf bis zum Brustbein zu machen, und dann sich erst je nach Umständen zu entscheiden, wo sich mehr Platz biete, ob man oberhalb oder unterhalb des Isthmus eindringen wolle. Von dem Durchschneiden des Isthmus rät er ab; er meint, in der Regel müsse man die tiefe Tracheotomie machen, da es bei der Nachbehandlung, besonders mit Rücksicht auf die spätere Entfernung der Kanüle, von grösstem Werte sei, dass diese weit vom Kehlkopfe abliege. Er hält die Schwierigkeiten der tiefen Tracheotomie für nicht so gross, doch sei die hohe stets leichter, und diese müsse angewendet werden, wenn man Eile habe und in den Fällen, wenn die Trachea unter dem Isthmus schwer zugängig sei. Allerdings werde die hohe Tracheotomie, im Falle man den Isthmus schonen wolle, in der Regel zu einer Laryngo-Tracheotomie werden. — Ihm war also weder das Verfahren seines Landsmannes Laub noch das von Bose bekannt geworden.

Sowohl mit Messer als mit Thermokauter und ohne Narkose geht Gougenheim vor: er verwirft die Laryngotomia intercricothyreoidea und will statt ihrer eine neue Methode der oberen Tracheotomie eingeführt sehen; er führt nämlich unter Cocain-Anästhesierung den Hautschnitt mit dem Messer aus, alsdann durchtrennt er auf der Hohlsonde die Halsfascie mit dem Paquelin und durchschneidet

dann die obersten Trachealringe mit dem Messer. Er rühmt seiner Methode besonders die geringe Blutung nach.

Tracheotomia media s. retrostrumosa.

Wenn es auch seltene Fälle gibt, wo der Isthmus der Schilddrüse fehlt, so ist im Allgemeinen doch der von ihr bedeckte Teil der Luftröhre für die Tracheotomie nicht zugänglich wegen der schwer zu stillenden, äusserst abundanten Blutung aus dem durchschnittenen Isthmus.

Roser empfahl, unter der Drüse mit einem Arterienhaken eine Ligatur durchzuführen, und alsdann links und rechts von der Mittellinie eine Massenligatur zu machen und nun die Drüse zu durchschneiden. Hierbei liegt die Gefahr des Abgleitens der Ligatur vor, ausserdem ist dies Verfahren bei sehr breitem Isthmus kaum durchführbar. Bei der Radikaloperation des Kropfes empfahl 1878 Roose die Verwachsung der Schilddrüse zu lösen, ohne aber den Isthmus zu durchschneiden, und dann die Kanüle in die Trachea einzulegen; diese Operation gehört aber eigentlich schon in das Gebiet der unteren Tracheotomie.

1881 warf Foulis die sämtlichen bisherigen Erfahrungen über den Haufen und machte den Vorschlag, künftighin weder die Cricotracheotomie noch den oberen oder unteren Luftröhrenschnitt zu machen, sondern sich einfach auf die jedesmalige Durchschneidung des Isthmus der Schilddrüse zu beschränken. Dies sei die einzig richtige Methode, und er habe immer nur sehr geringe Blutungen gehabt.

Tracheotomia inferior.

Hinsichtlich der Tracheotomia inferior empfahl Pitha einen möglichst langen Hautschnitt vom Ringknorpel bis über das Sternum hinaus, damit die tiefliegende Trachea möglichst gut frei präpariert werden könne; dabei müsse man sich möglichst in Acht nehmen vor einer Verletzung der A. thyr. ima. Alsdann solle man mit dem Bromfield'schen Haken zwischen zwei Trachealringen einstechen, ihn umdrehen, und damit die Trachea hervorziehen und sie nach oben spalten.

Sowhol Gueterbock als auch Hasse berichteten (1867), dass Wilms im Krankenhaus Bethanien in Berlin immer den unteren Luftröhrenschnitt bevorzugt habe; nur bei Kindern mit sehr langem Halse habe er die hohe Tracheotomie gemacht.

Für Kropfleidende empfahl 1870 Pinner und besonders Roose in Zürich die untere Tracheotomie; letzterer führte, wie die Gräfin Hugonnai berichtet, nur äusserst selten, (9mal von 111 Operationen) die Tracheotomia superior aus, da seine Züricher Patienten fast alle Kropfleidende waren. Er fand bei Kropf den Ansatz der Schilddrüse unterhalb des Ringknorpels durch endlose Gefässverbindungen mit der Luftröhre eng verbunden, während die nah aneinander gerückten Seitenlappen der Schilddrüse nur durch lockeres Zellgewebe über der Trachea vereinigt waren. Durch diese Zellgewebe könne man leicht bis zur Luftröhre vordringen.

v. Dusch machte 1876 auf das bei dem unteren Luftröhrenschnitt leicht eintretende Hautemphysem aufmerksam: wenn bei Durchschneidung des hinteren Blattes der oberflächlichen Halsfascie auch das Ligamentum intraclaviculare verletzt werde, so werde Luft in das Bindegewebe des Halses, Kopfes u. s. w. eingepresst.

Weniger um sich die Operation zu erleichtern, als vielmehr um den oberen Teil der entzündeten Luftröhre zu schonen, ausserdem auch weil die Schleimhaut der unteren Luftröhre weniger leicht reizbar sein soll, machte Walser 1880 den unteren Luftröhrenschnitt; ausserdem hielt er den Patienten in 25—30° C warmen Zimmern, welche gehörig ventiliert waren, und in denen sich reichlich Kalkwasserdämpfe befanden.

Kanülen.

Auch die Kanülen erfuhren mit der zunehmenden Häufigkeit der Tracheotomien eine grosse Anzahl von Veränderungen, welche zum Zweck hatten, teils die Einführung der Kanüle zu erleichtern, teils die durch langes Liegenlassen hervorgerufenen Schädigungen zu verringern oder ganz aufzuheben. Eigentümlich ist es dabei, dass die bereits durch Martyn zu Anfang des 18. Jahrhunderts er-

fundene Doppelkanüle wiederholt so in Vergessenheit geriet, dass mehrmals ihre Wiederempfehlung wie eine ganz neu erfundene Verbesserung begrüsst wurde.

Nach dem Vorgange von Bouvier kann man die Kanülen einteilen in laterale und centrale. Unter lateralen Kanülen versteht man solche, welche lediglich in einem Punkte des Umfanges der Luftröhre mit dieser in Verbindung stehen und welche seit Home (1765) auch bei Croup allgemein gebraucht wurden. Man nahm bald gerade bald gekrümmte Metallröhren, bald auch gab man einem Stück elastischen Katheters oder der Hülse eines Trocars den Vorzug. Bretonneau führte 1825 die centrale Kanüle ein, welche dem Durchmesser der Trachea entsprach, und zwar empfahl er, zwei gerade, etwas abgeplattete und ineinandersteckbare Röhren zu nehmen. (Taf. V, Fig. 5). Gendron kam 1835 zur gekrümmten Form zurück. Unterdessen kam die innere Kanüle wieder in Vergessenheit, und Trousseau empfahl 1841 ihre Einführung als etwas ganz Neues. Die gekrümmte Doppelkanüle hat nun den Uebelstand, dass sie einen Teil eines Kreisbogens bilden muss, daher muss sie auch an verschiedenen Stellen der Trachealwand, namentlich an der hinteren Seite und mit dem inneren Ende vorn einen Druck ausüben, in dessen Gefolge man häufig Decubitus und Nekrose beobachten konnte. Dieser Druck wurde nun noch verstärkt durch Biegen des Halses und durch die Bewegungen der Luftröhre selbst.

Lüer construierte nun Doppelkanülen (Taf. V, Fig. 3) mit beweglichen Platten; dadurch konnte das Instrument den Bewegungen des Halses und der Trachea einigermassen folgen, ohne dass die zum Halten bestimmten äusseren Platten dadurch eine Aenderung in der Stellung erfuhren. Charrière verwandte eine andere Doppelkanüle, welche aus einer äusseren, soliden und einer inneren articulierten Röhre bestand; die äussere war nur in ihrem oberen Teile krummlinig, während der Teil, welcher in die Trachea kam, gerade war.

Morell Lavallée machte diese Verbesserung durchgreifender, indem er beide Röhren nahe ihrem Ende mit Gelenken beweglich gestaltete.

Bourgellat empfahl wieder die ungegliederte Dop-

pelkanüle, Scoutetten den elastischen Katheter; Maslieurat verwarf die Kanülen überhaupt und nahm hakenförmig gebogene Stecknadeln; ebenso Marshall-Hall und Dieffenbach, welche ein hinreichend grosses Stück aus der vorderen Trachealwand ausschnitten.

Neudörfer kam 1858 mit einem wunderbaren Vorschlag, indem er nämlich eine Kanüle construierte, bei der die äussere Hülse über die innere aus- und eingeführt werden sollte. Er hielt es ausserdem für nötig, den Zustand der Luftröhre fortwährend durch das Auge beobachten zu lassen, und brachte deshalb an seiner Kanüle Spiegel an, um die Stimmbänder sowohl, als auch den unteren Teil der Trachea sichtbar zu machen.

Pitha suchte das Einführen der Kanüle (Taf. III Fig. 7) zu erleichtern und gab deshalb der von ihm empfohlenen einen katheterartigen Bau mit glattem, abgerundeten Ende; an der concaven Wand hatte sie ein einziges weites Fenster mit eingebogenem Rande. Die querabgeschnittenen Kanülen verwarf er, da sie mit dem scharfkantigen Ende nur Decubitus verursachten. Gegen diese Pitha'sche Kanüle hatte Passavant erhebliche Einwendungen zu machen. Er führte aus, dass das seitliche Fenster unter Umständen verlegt werden könne, und die Respiration alsdann behindert sei. Schleim und Pseudomembranen könnten überhaupt nicht so gut durch dieses Fenster ausgehustet werden, als wenn die Kanüle unten offen sei; daher sei die Abrundung unten auch kein Vorzug. Um die Kanüle leichter einzuführen, dürfe man nach dem Trachealschnitt die Haken von Chassaignac nicht zu früh entfernen, dann sei auch die Einführung von unten offenen Kanülen leicht, und wenn man vorher noch den Dilatator einführe, dann habe man so viel Zeit, als man wolle für das Einführen der Kanüle. Auch sei ein zweites Fenster an der convexen Seite durchaus notwendig, um dem Larynx Luft zuzuführen.

Roser gab für die Landpraxis einen beherzigenswerten Wink, nämlich vor dem Einführen der Kanüle durch die beiden Ränder des Luftröhrenschnittes je eine Fadenschlinge zu ziehen, um mit deren Hilfe beim Wechseln der Kanüle die Trachea dilatieren zu können. Um ferner aufs Land nicht so viel Kanülen mitnehmen zu müssen, empfahl

er, wie Lissard berichtet, drei ineinander passende Kanülen zu nehmen, von denen jede innere die äussere um etwas überragte; auf diese Weise kam er mit einem geringeren Kanülenvorrat aus. Für die Nachbehandlung bei Diphtherie, also etwa vom 4. bis 6. Tage ab, empfahl Roser eine besondere Kanüle, (Taf. II, Fig. 9), deren Ende vier lange und grosse Oeffnungen erhielt, die oben, unten und zu beiden Seiten durch ganz schmale Stäbchen verbunden waren, die wiederum nach vorne liefen und dort ein kleines Kreuz bildeten.

Burow empfahl 1862, dem Kehlkopf trotz der Tracheotomie noch möglichst viel Luft zuzuführen, und deshalb brachte er an der convexen Seite seiner Kanülen ein Fenster an; dadurch konnte er die Durchgängigkeit des Kehlkopfes für Luft beobachten. Häufig brauchte er aber gar keine Kanüle, sondern eine Sperrpincette (Taf. V, Fig. 4) zum Offenhalten der Trachealwunde; seine Pincette hatte an der Spitze eine knopfförmige Gestalt, aus welcher beim Oeffnen zwei feine, etwa 2 mm lange Spitzen heraustraten, die sich beim Schlusse von selbst wieder zurückzogen. Burow hielt diese Haken für viel weniger reizend als die Kanüle, und deshalb legte er letztere erst dann ein, wenn die Respiration sich vollkommen geregelt hatte.

Inzani suchte gleichfalls den von der Kanüle auf die Luftröhre ausgeübten Reiz möglichst zu vermindern und stellte 1863 eine ganz neue Kanüle her, welche den Vorzug hatte, mit der Trachea nur ganz wenig in Berührung zu kommen (Taf. V, Fig. 6); dieselbe bestand aus einem metallenen Trichter, welcher in zwei gleiche Seitenblätter gespalten war; wurden nun die beiden Seitenblätter von einander entfernt, so stellte das Instrument einen Keil dar, in welcher Form es in die Trachea leicht eingeführt werden konnte; alsdann wurden die beiden Seitenblätter einander genähert, mit einem Charnier verschlossen, und die Kanüle lag fest. Die Vorteile dieses Instrumentes bestanden nach Inzani in der leichten Einführung, in dem festen und sicheren Halt, ferner darin, dass es keine Beschwerden oder Reizerscheinungen machte, nicht einmal beim Schlingen, da es sich mit der Trachea bewegte; sein Lumen war für den Durchgang der Luft geräumiger als bei den anderen Kanülen, ausserdem war der Zugang zur Glottis frei; endlich konnte

es sich nicht so leicht verstopfen, auch war es leicht zu reinigen.

Prudhomme empfahl 1865 statt der metallenen Kanüle, Röhren aus Caoutschuk zu nehmen; dies sei besonders empfehlenswert bei den durch die metallenen Röhren entstandenen Ulcerationen der Trachea; er führte ein Stück Schlundsonde in die Trachealöffnung ein und befestigte es mit einem Bande. Um dieselbe Zeit construierten sich Withusen in Kopenhagen und Broca in Paris je eine neue Kanüle. Beide hatten gefunden, dass durch den Druck der Kanüle Granulationen an der oberen Wand des Wundkanals entstehen, so dass dieselben sich nach Entfernung der Kanüle, besonders bei der Exspiration, wie eine Klappe in die Trachea legen, und so die Atmung verhindern. Withusen fügte nun der gewöhnlichen Kanüle noch eine aufsteigende Branche bei, um so das Wachsen der genannten Granulationen zu hindern. Broca dagegen suchte die Durchgängigkeit des Larynx für Luft zu controlieren, indem er an der gegen die Glottis gerichteten Convexität der Kanüle eine Oeffnung anbrachte, welche von dem vorderen Ende aus durch eine längliche Platte geschlossen werden konnte.

Auch Bourdillat trat 1867 mit einer neuen Kanüle hervor, welche nach dem Principe eines zweiklappigen Speculums construiert war; die Einführung des Instrumentes sollte eine leichtere, und die Gefahr des Bluteintritts eine verminderte sein, da gerade die Zeit von dem Augenblicke der Eröffnung der Trachea bis zur Einführung der Kanüle die gefährlichste sei.

Aehnlich war die Doppelkanüle (Taf. II Fig. XIII u. XIV) von Fuller (gest. 1873), deren Anwendung aus der beigefügten Figur sofort erhellt.

Hasse wollte das Hinausgleiten der Kanüle aus der Trachealwunde verhüten und zugleich ein Instrument haben, das einen häufigen Kanülenwechsel gestattete; zu diesem Zwecke erfand er eine neue Kanüle, welche die Form einer langen, gekreuzten Charière'schen Pincette hatte, deren Branchen an der Spitze etwas bogenförmig gekrümmt und mit abgerundeten Schaufeln versehen waren, entsprechend der Rundung der Kanüle.

Hasse fand ferner, dass für die Tracheotomia inferior die Form der gewöhnlichen Kanüle mit Viertelkreiskrümmung nicht geeignet war, denn bei dieser zu starken Krümmung entstand durch den schrägen Verlauf des unteren Trachealabschnittes nach unten und hinten Druck an der hinteren Trachealwand und ausserdem kam die untere Oeffnung der Kanüle gegen die vordere Trachealwand zu liegen, sodass Membranen und Schleimmassen nicht direct durch die Kanüle ausgehustet werden konnten. Deshalb construierte er sich eine Kanüle von grösserem Radius mit Sechstelkreiskrümmung in den beiden oberen Drittteilen und geradem Verlauf in dem unteren Dritteil; mit ihr suchte er den Decubitus zu vermeiden und das Aushusten von Membranen und Gerinnseln zu erleichtern. Diese Kanüle wurde von Wilms in dem von ihm geleiteten Krankenhaus Bethanien in Berlin immer angewendet.

Bouchard konnte infolge einer von den Wundrändern ausgehenden Phlegmone in Verbindung mit einer Angina und Bronchitis die Kanüle nicht entfernen, und deshalb construierte er sich eine Kanüle, ähnlich der von Broca angegebenen, bei welcher eine vermittelst einer Schraube bewegliche Klappe den Durchtritt der Luft in der Weise reguliert, dass man nach Belieben durch allmähliches Oeffnen und Schliessen der Klappe mehr oder weniger Luft eintreten lassen kann. Dadurch gelang es ihm, durch allmählichen Luftabschluss in der Kanüle die Respiration auf dem natürlichen Wege wieder herzustellen.

Johnston gab 1869 seiner Kanüle eine der Hasse'schen gerade entgegengesetzte Form: der grössere Teil verläuft geradlinig horizontal von vorne nach hinten und erst der kürzere Teil der Kanüle ist hinten umgebogen. Dieser Teil, welcher in der Trachea liegen soll, ist auch bei der Durham'schen Kanüle, welche er sich zum Muster nahm, aus einzelnen, mit einander beweglich verbundenen Schuppenstückchen zusammengesetzt (lobstertail fashion = wie ein Hummerschwanz). Er modificierte sie so, dass statt des Hummerschwanzes eine Spiralfeder angebracht wurde, damit so die Kanüle alle Bewegungen der Luftröhre mitmachen könnte und Decubitus hintenangehalten würde.

1870 veröffentlichte Howard seinen sehr bekannt gewordenen Fall der Selbsthilfe: gelegentlich einer Jagd

musste er die Tracheotomie ausführen; als Kanüle benutzte er eine zu einer Bleiplatte breitgeklopfte Miniékugel, die er zu einer Röhre zusammenbog, dann schnitt er aus der vorderen Wand der Röhre ein elliptisches Stück aus, so dass sie nun die entsprechende Krümmung beim Zusammenbiegen erhielt. Das äussere Ende der Kanüle wurde nun in vier Streifen zerschnitten und durch Abbiegen derselben wurde die Halsplatte der kunstmässigen Kanüle imitiert.

Chassaignac stellte sich einen umständlichen, und ausserhalb einer Klinik kaum verwertbaren, auch wohl nicht zuverlässigen Apparat zusammen, um in den Bronchien befindliches Secret, Blutgerinsel oder Pseudomembranen aufzusaugen: er brachte die Kanüle in Verbindung mit einer grossen Glasglocke, welche ihrerseits mit einer Luftpumpe versehen war. Sobald man nun die Glasglocke leerpumpt, saugt sie aus der Trachea und den Bronchien den Inhalt aus.

Ebenfalls zur Ventilation der Lungen bestimmt war der Apparat, den Richardson construierte für dyspnoische Anfälle, welche von einer consecutiven Lungenentzündung herrühren. Der Apparat wurde auf die Kanüle aufgesetzt und bestand aus elastischen Kugeln, deren abwechselndes Zusammenpressen die Luft in die Lunge treiben und aus der Lunge wieder aussaugen sollte.

Als ein Anhänger der tracheotomischen Kanüle bekannte sich 1873 Minutelli; er missbilligt es, wenn die Kanüle ersetzt wird durch stumpfe Haken, welche über die Wundränder der Trachea hinausgreifen und durch ein um den Hals gelegtes circuläres Band befestigt werden; er wendet sich damit gegen eine Erfindung von Tenderini. Hueter kann dies absprechende Urteil nicht billigen, da nach seiner Erfahrung Dumreicher ganz ähnliche Haken bereits sich construiert und mit sehr gutem Erfolge angewendet hat. Für den Fall, dass man durchaus keinen Apparat zur Hand hat, der sich als Kanüle im Notfalle verwenden lässt, schlug Laub vor, aus zwei Paar Haarnadeln eine Kanüle zu improvisieren. Seine Versuche beziehen sich aber nur auf Leichen.

Einen Vorschlag, der eine Erleichterung der Einführung der Kanüle herbeiführen sollte, machte 1874 Saint Moulin; er empfahl eine von Henriette benutzte Doppelkanüle,

welche aus einer inneren Röhre bestand, die an ihrem unteren Ende sondenförmig gekrümmt mit zahlreichen Oeffnungen durchsetzt war und welche so lange in der äusseren Kanüle eingesetzt blieb, bis diese in der Trachea fixiert war. Die Einführung dieser Sondenkanüle sollte eine wesentlich leichtere sein; dafür ging ihr aber der Hauptvorteil der Doppelkanüle verloren, dass man nämlich die innere so lange liegen lassen kann, bis sie verstopft ist, worauf man sie mit Leichtigkeit herausnimmt, reinigt und ohne Schwierigkeiten wieder einführt.

Für Atembeschwerden, welche durch Kropf hervorgerufen werden, empfahl Thornton 1876 eine der von Durham construierten sehr ähnliche Kanüle; sie hatte eine rechtwinkelige Krümmung und ihr längerer, horizontaler Teil liess sich der verschiedenen Tiefe der Wunde entsprechend durch eine Schraube in der gewünschten Stellung an einem Schilde befestigen. Der innere Teil der Kanüle war zur Vermeidung von Decubitus gegliedert,

Eine ganz ähnliche Kanüle, ebenfalls für Kropfkranke berechnet, construierte sich 1888 Salzer: sie bestand aus einem langen Rohr aus Metall, von der Stärke eines kleinen Fingers, das 5 cm vor dem Ende fast rechtwinkelig gebogen war. In dem langen Schenkel waren in Abständen von 8 mm quere Löcher angebracht, und an ihm eine gewöhnliche Halsplatte befestigt, deren Feststellung an beliebiger Stelle durch die queren Bohrlöcher ermöglicht wurde. Er rühmte seiner Kanüle nach, dass sie sicher lag und niemals drückte.

Um die Luftröhre zeitweise vollkommen abschliessen zu können, ein Verlangen, das sich aus der Notwendigkeit ergab, bei gewissen Operationen das Einfliessen von Blut in die Luftröhre oder eine Aspiration zu verhüten, tamponierte 1869 Nussbaum zuerst, nach Ausführung der Tracheotomie, den Kehlkopfeingang mit einer in Oel getauchten, zusammengelegten, kleinen Compresse und narkotisierte den Kranken durch die Trachealkanüle.

Below schlug vor, nach der Tracheotomie von der Trachealwunde aus einen kleinen Gummiballon nach oben zu schieben, der dann aufgeblasen den Raum zwischen den Stimmbändern und der Kanüle luftdicht abschliessen sollte.

1870 machte Trendelenburg eine Veröffentlichung, welche sich als segensreich erwies, wenn sie auch mancherlei Anfeindung erfuhr. Er beobachtete nämlich, dass die Trachea durchaus kein so vulnerabeles Organ sei, als gewöhnlich angenommen wurde, und deshalb suchte er „nach einem Mittel, um sie bequem, sicher und schadlos tamponieren zu können.“ Er construierte sich einen Apparat, der Tampon und Kanüle miteinander vereinigte, und dessen Anwendung aus den beigefügten Abbildungen leicht ersichtlich ist. Der in Fig. VII, Taf. IV oben befindliche und mit einer Gazemembran überspannte Trichter diente dazu, das Chloroform aufzunehmen. Dieser Apparat hatte ausser dem oben genannten Zweck auch noch den Vorteil, dass Blut aus der Trachealwunde nicht in die Lungen fliessen konnte, eine Gefahr, die bei Nussbaum und Below noch ihre besondere Ueberwachung erforderte. Um den in der Trachea befindlichen Ballon über seinen Füllungszustand controlieren zu können, fügte Rosenbach noch einen Sicherheitsballon (Taf. IV, Fig. VI) hinzu, der unten herunter hing und denselben Spannungszustand haben musste, wie der in der Trachea befindliche.

Ein Gegner des langen Liegenlassens der Tamponkanüle ist König. Er missbilligte es auf dem Chirurgen-Congress 1879, dass man die Tamponkanüle länger als 5—6 Tage liegen lasse, denn sonst werde der Apparat insufficient, und dann fliesse ein ganzer Schuss der darüber angesammelten Flüssigkeit in die Lungen. Sei aber einmal zuviel Flüssigkeit angesammelt, so müsse man das Eindringen derselben in die Lungen durch eine möglichst tiefe Lagerung des Kopfes zu verhindern versuchen.

Noch bedeutend mehr sucht v. Frisch den Gebrauch der Tamponkanüle hintanzuhalten; er benutzt für sich eine Modification der Trendenburgschen Tamponkanüle, und lässt dieselbe, um die Druckwirkung derselben zu vermeiden, nur während der Zeit einer Ausspülung in der Trachea aufgeblasen erhalten. Bei mehrtägiger Tamponierung lässt er täglich die Länge der Kanüle wechseln, so dass immer eine andere Schleimhautstelle mit dem Tampon in Berührung kommt.

1885 machte Neudörfer einen Vorschlag, der den Zweck hatte, den Arzt bei Herstellung einer Tamponkanüle

unabhängig vom Instrumentenmacher zu machen. Er empfiehlt die Selbstanfertigung des Tampons nach dem Muster der von den Zahnärzten zum Austrocknen der zu plombierenden Zähne benutzten sog. „Cofferdam-rubber“. Zum Aufblasen benutzte er eine Lösung von Wachs mit Vaselin; bei Croup jedoch gebraucht er dazu Sauerstoffgas, damit dasselbe durch die Wandungen hindurch diffundieren und auf die Croup-Membranen wachstumshindernd einwirken könne.

Aumandale verwirft die Trendelenburg'sche Kanüle als vollständig überflüssig und empfiehlt dafür eine dicke Hartgummi-Kanüle, deren äusseres Ende einen drehbaren, breiten Ring trägt. Ueber diesen Ring wird ein langes Gummirohr gestülpt und mit einem Seidenfaden, dessen Enden lang bleiben, festgeschnürt. Nach der Tracheotomie und der Einführung der Kanüle werden diese Fäden je mit einer Nadel armiert, durch die entsprechenden Hautränder durchgeführt und dann verknüpft. Auf diese Weise kann kein Blut von aussen in die Trachea hinein, und gleichzeitig liegt die Kanüle fest. Der Schlund wird mit einem Schwamm oder Wattepfropf, die mit einem wasserdichten Stoff überdeckt sind und an denen ein Faden befestigt ist, fest ausgestopft.

Gleichfalls als ein Gegner der Trendelenburg'schen Kanüle erwies sich 1887 Schmidtmann, der statt ihrer nur ein starkes Gummidrainrohr, welches das Lumen der Trachea genau ausfüllt und das mit Seidenfäden an Heftpflasterstreifen befestigt ist, genommen wissen will. Dasselbe wirke nicht reizend, es sei leicht zu reinigen und der Abschluss der Trachea nach oben sei ein so vollständiger, dass eine anderweitige Tamponade überflüssig sei.

Roser construierte sich 1888 für Diphtherie-Tracheotomien eine Tamponkanüle, indem er eine ganz gewöhnliche Kanüle dicht mit Jodoformmull umwickelte; er meint, auf günstige Heilresultate gestützt, dass der Jodoformtampon das Hinabsteigen der Entzündung in die Bronchien hindere. Wird die Kanüle ganz fest eingelegt, so hat er weder Decubitus, noch Knorpelnekrose, noch Granulationswucherungen beobachtet.

Solche Folgen des Kanülendrucks beschreibt z. B. Folker, welcher beobachten konnte, dass eine Kanüle,

welche über einen Monat gelegen hatte, durch Druck eine Communication zwischen Trachea und Oesophagus hergestellt hatte, so dass Milch und andere flüssige Speisen in die Trachea gelangten.

Einen anderen Fall berichtete 1883 Schönborn, dass nämlich die mit Salicylwasser gefüllte Tamponkanüle am dritten Tage entfernt werden musste, weil ein fötider Geruch aus der Trachealwunde entstand. Bei der Section fand sich Decubitalgangrän der Schleimhaut in ihrer ganzen Dicke und in der Ausdehnung, in welcher der Tampon mit ihr in Berührung gewesen war. Frühwald beobachtete einen durch die Section aufgeklärten Fall einer tödlichen Blutung, wo der Tod eingetreten war durch Berstung eines Aneurysma spurium der Art. anonyma, welches nur als durch Kanülendruck entstanden erklärt werden konnte.

Auch Ganghofner empfiehlt die grösste Aufmerksamkeit in der Auswahl der Kanüle, besonders bei dem unteren Luftröhrenschnitt, damit nicht ein Decubitus-Geschwür und dadurch Arrosion der Anonyma verursacht werde. Er will die Kanüle möglichst bald entfernt und bei Tamponade die grösste Vorsicht geübt sehen, damit die Schleimhaut unverletzt bleibe und keine Stenosen entständen. Einen derartigen Fall, wo nach einer Tracheotomie, welche wegen eines Fremdkörpers (Nussschale) gemacht war, eine Stenose der Trachea entstand, beschreibt unter andern Leech.

Aus Anlass einer bestehenden Luftröhrenverengerung construierte Mathieu 1861 eine dilatierende Kanüle, welche sich nach Art eines Speculums erweitern liess. (Taf. V, Fig. II.)

Gleichfalls zur Erweiterung von Stenosen construierte 1865 Brake nach Baums Ideen (Taf. IV, Fig. VIII) eine sogenannte Schornstein-Kanüle ähnlich der, welche Richet 10 Jahre früher für den Fall einer queren Durchtrennung der Trachea angegeben hatte: sie war wie eine gewöhnliche Kanüle eingerichtet, die an ihrer oberen Wand eine Oeffnung hatte, durch die man eine in dem geraden Trachealteil der Kanüle befindliche Röhre mittels eines Hebels von aussen gegen den Kehlkopf zu hinaufschieben konnte.

Ebenso wandte für die Behandlung der Stenosen

Dupuis 1875 (Taf. IV, Fig. IX, A, B, C) eine aus zwei auf einander passenden Stücken bestehende Kanüle an, deren oberer Teil nach dem Larynx zu, deren unterer Teil nach der Trachea hervorragte. Zusammengefügt bildeten die beiden Kanülen ein einziges, gerades, in der Strictur liegendes Röhrchen, welches die normale Atmung durch die Kehle vermittelte.

Für Stenosen, welche unterhalb der Trachealwunde sich befinden, also besonders für substernalen Kropf, gab König 1878 (Taf. IV, Fig. III) eine Kanüle an, welche der bereits erwähnten von Johnston ähnlich ist; sie besteht aus mehrere Zoll lang spiralig aufgewundenem Silberdraht und hatte eine halb feste, halb bewegliche Form. Körte empfahl 1879 bei der Behandlung der Trachealstenosen, von der Wunde aus zu bougieren oder einen Zinnbolzen einzulegen, am meisten empfahl er aber die eben beschriebene Kanüle von Dupuis; bei ihr sei jedoch die Gefahr vorhanden, dass sie sich während des Schlafes mit Schleim verstopfe und eine gefahrdrohende Asphyxie hervorrufe, daher rät er dazu, dieselbe nur bei Tage einzulegen und das Kind dabei zu überwachen.

Wenn keine T-Kanüle zur Hand ist, so empfahl Busch in seinem Lehrbuch der Chirurgie, von der Trachealwunde aus je eine gewöhnliche Trachealkanüle nach oben in den Larynx und nach unten in die Trachea einzulegen.

1888 empfahl Engelmann eine von Weber in Halle construierte Kanüle, welche das Entstehen von Drucknekrosen vollständig verhindern sollte. Die Kanüle bestand aus drei Teilen, von denen der obere und untere Teil ganz so ist, wie bei einer gewöhnlichen silbernen Kanüle, das mittlere Drittel aber bestand nach dem Muster der König'schen Kropf-Kanüle aus einem spiralig gewundenen, platten Silberdraht, welcher sich in eine Anzahl äusserst feiner und genau aufeinander passender Ringe zusammenlegt. Dadurch erhält die Kanüle eine hinreichende Beweglichkeit, um jeder Bewegung und Krümmung der Trachea nachzugeben, während ihre Dicke dieselbe bleibt. Die Biegsamkeit hat noch den Vorteil, dass die Bewegung eines ihrer Teile auf den anderen nicht übertragen wird.

Waldenström glaubte den Grund für die Gefahr des Druckgeschwüres in der Schwere der silbernen Kanüle

suchen zu müssen und deshalb zog er die leichteren Caoutschukkanülen vor.

Little konnte nur die ungefensterten Kanülen empfehlen, die kurz, aus leichtem Aluminium gefertigt und am unteren Ende schräg von vorn oben nach hinten unten abgestutzt sind; sie sollen das Lumen der Trachea nicht ausfüllen, relativ eng sein und erst dann entfernt werden, wenn das Kind einige Tage mit verschlossener Kanüle frei durch den Mund geatmet hat.

Gleichfalls ein Gegner der gefensterten Kanüle ist Köhl; er hält sie nicht nur für unnütz, sondern auch geradezu für gefährlich, ausser bei Gewohnheitsparese, wo er sie für ganz gut anwendbar findet.

Gersuny dagegen will das Fenster in der Kanüle nicht missen, doch macht er den Durchschnitt des äusseren Teils der Kanüle oval und den inneren kreisrund, indem er auf diese Weise eine bessere Lagerung der Kanüle zu erzielen hofft.

Nicht so sehr mechanische Ursachen, wie Granulationen oder Einsinken der Trachealwand, als vielmehr nervöse Gründe nimmt Gresswell für die Erstickungsfälle der Kinder bei der Herausnahme der Kanüle in Anspruch. Er meint nämlich, dass die Kinder die Glottis nicht öffnen, weil sie es verlernt haben, gleichzeitig mit den Thorax- und Gesichtsmuskeln auch die Larynxmuskulatur bei der Inspiration zu innervieren. Es liege also eine Coordinationsstörung vor. Um nun den Larynx wieder zur Aufnahme seiner Functionen zu erziehen, empfiehlt er, konstant einen gewissen Grad von Dyspnoe zu unterhalten und zu diesem Zwecke verfertigte er eine Trachealkanüle, deren vorderes Ende eine Reihe von seitlichen Oeffnungen trägt; auf dieses Ende wird eine Kappe gesetzt, durch deren Drehung die Löcher mehr und mehr verlegt werden. Diesen Vorschlag hält Trendelenburg aber für zu compliciert und hält es für einfacher, die Kanüle allmählich mit einem durchbohrten Korken zu verschliessen.

Diesen selben Zweck, nämlich Offenhalten der Trachelwunde, wobei das Kind aber doch gezwungen sein soll, durch den Kehlkopf zu atmen, suchte Hüpeden 1885 durch ein eigenes Obturatorium zu erreichen: ein elfenbeinerner Zapfen von der Länge des Wundkanales und der

Stärke der Kanüle, der sich nach unten zu einem stricknadeldünnen Teil verjüngt und der an seinem vorderen Teil einen Knopf trägt, wird in die Trachea gelegt. Das ganze Instrument hat eine bogenförmige Krümmung, so dass es weder an die hintere noch an die vordere Wand stösst.

Trotz aller, vielleicht auch wegen aller dieser Verbesserungsvorschläge an den Kanülen, hat es doch immer Gegner jeglicher Kanülen gegeben. So empfiehlt Golding-Bird einen für jedes Alter passenden Dilatator, dessen gefensterte Branchen durch eine Schraube parallel zu einander verschoben werden können; derselbe wird an Stelle einer Kanüle durch die Tracheotomiewunde eingeschoben und soll er die Ausstossung der Membranen sehr erleichtern.

Ein anderes Instrument als Ersatz für die Kanüle empfahl Braatz, nämlich ein zweiblätteriges Speculum, dessen Blätter an einem Ringe sitzen, welcher mit dem Schilde beweglich verbunden ist. Es sollte damit die Ausstossung der Membranen sehr erleichtert werden.

Ganz einfach operierte Post, welcher in zwei Fällen die Wunde mit gutem Erfolge ohne Kanüle versorgte, indem er die Ränder der Trachealwunde an die Haut annähte, die Wundränder auseinander zog und die Fäden am Halse mit Heftpflaster befestigte.

Tracheotome.

Auch an der Idee von Dekkers, die Luftröhre zur Vermeidung von Zeitverlust und zur möglichsten Hintenanhaltung einer Blutung direct von der Haut aus anzubohren, ist weiter gearbeitet worden. So construierte Marc-Sée nach dem Muster des Lithotom caché von Dupuytren ein Tracheotom, das aus zwei hakenartig gekrümmten Branchen bestand, von denen die eine eine gekrümmte Spitze hatte; mit demselben konnte die Luftröhre dilatiert werden, das Messer zwischen beiden diente zum Luftröhrenschnitt, die Schraube an der Befestigungsstelle desselben zum Einstellen für die Tiefe des Schnittes. (Taf. II, Fig. XII.)

1857 erfand Bibrosia ein Tracheotom, das den Hauptfehler der früheren, nämlich das Einstossen ohne alle

Leitung und nur auf gutes Glück hin, beseitigen sollte. Da dasselbe wieder von der Bildfläche verschwand, und auch niemand erwähnt, dass er mit demselben gute Erfolge erzielt habe, so ist die Annahme gerechtfertigt, dass das Instrument nicht das geleistet hat, was sein Erfinder von ihm erwartete.

Anders war es mit dem Thompson'schen Bronchotom, (Taf. III, Fig. I u. II), dem Pitha die Verbesserung gab, dass es statt zum Auseinanderschrauben zum Drücken nach Art einer Kornzange eingerichtet wurde. Die Construction des Instrumentes ergibt sich am klarsten aus der Abbildung. Pitha empfahl das Instrument auf das wärmste, während Passavant ein energischer Gegner desselben wurde; die Schwächen des Instrumentes werden am besten aus seinen Darlegungen klar. Er führte aus, dass es sich nur zum Stechen, nicht zum Schneiden, demnach auch nicht zum Erweitern des Einstiches eigne. Es durchdringe die Luftröhre viel schwerer als ein Messer, daher könne es möglicherweise die die vordere Wand der Luftröhre auskleidende Schleimhaut nach hinten drängen, ohne sie zu durchtrennen, auch könne es leicht, namentlich bei Kindern, die hintere Wand der Trachea verletzen. Wenn man das Bronchotom als Dilatator benutze, so würden die Wundränder auseinandergezerrt, gedehnt und gerissen, auch erschwere die Kleinheit der mit Gewalt ausgedehnten Luftröhrenwunde wesentlich die Wiedereinführung der gereinigten Kanüle.

Besonders zur Vermeidung einer Verletzung der hinteren Trachealwand erfand Pauli 1859 ein Instrument, das nach Freilegung des Ligamentum cricothyreoideum oder der vier oberen Trachealringe mit der nach oben gerichteten convexen Seite von oben nach unten in die Trachea eingestossen wurde. Alsdann wurde, um die hintere Wand nicht zu verletzen, der Griff gehoben, und wenn das Instrument nun so weit eingedrungen war, dass auch die beiden Branchen, zwischen denen die Klinge lief, etwa einen halben Zoll weit in die Wunde eingeführt waren, so wurde die Klinge zurückgezogen und dann die hinter den Federn befindliche Kanüle in die Wunde vorgeschoben, das Instrument selbst aber herausgenommen.

Ein ganz ähnliches Instrument (Taf. III, Fig. VIII) erfand Maisonneuve 1861, er ging aber auf einem

neuen Wege vor, nämlich von innen nach aussen! Zwischen Schild- und Ringknorpel stach er ein, durchschnitt dann in der Richtung von hinten nach vorn und von unten nach oben die ersten Luftröhrenringe und die deckenden Weichteile, ohne den Ringknorpel zu trennen, und ohne die Rückwand der Trachea zu verletzen. Ausserdem war an dem Instrument ein Dilatator angebracht, der die Trachea sofort nach dem Schnitt offen erhielt.

Auch Ulrich erfand ein Instrument, im Bau und in der Handhabung einem spitzen Bisturi ähnlich; auch dies sollte den Vorteil haben, dass es unmittelbar nach Beendigung des Schnittes die Wundränder weit von einander trennte und der Luft so freien Zutritt gewährte.

Rohlfs wollte die Schwierigkeiten bei der Einführung der Kanüle vermeiden und erfand daher 1864 einen neuen Trocar, der sich ganz genau der äusseren Trousseauschen Kanüle anschloss und Tracheoperforatorium von ihm genannt wurde. Er machte den Hautschnitt mit dem Messer, legte dann die Trachea frei und hielt sie fest mit einem Bromfieldschen Haken. Unterhalb dieser Stelle wurde dann das Perforatorium mittelst einer sanft rotierenden Bewegung in das Lumen der Trachea eingeführt, alsdann zog man den Trocar heraus und liess die Kanüle liegen. Die Vorteile dieses Instrumentes sollten darin bestehen, dass die Operation vereinfacht wurde, die Eröffnung der Luftröhre mit der Einführung der Kanüle zusammenfiel, und dass es unmöglich wurde, dass Blut und Eiter die Operation störte. Die ganze Erfindung hatte nur den Nachteil, dass sie durchaus nicht neu war.

Rizzoli erfand 1869 ein neues Tracheotom, nämlich einen nach Art einer Kanüle gebogenen Trocar: hinter der Spitze des Stilets ist an demselben auf der concaven Fläche eine messerartige Erhebung angebracht, welcher ein Längsschlitz in der Kanüle entspricht. Nachdem nun die Spitze des Stilets in die Kanüle eingedrungen ist, erfolgt die weitere Eröffnung durch dieses kleine Messer. Die Kanüle des Trocars bleibt dann als Tracheotomie-Kanüle liegen.

Oliveti erfand im folgenden Jahre gleichfalls ein neues Tracheotom, das eine Vorrichtung zum Stechen und eine andere Vorrichtung hatte, sehr ähnlich den Langen-

beckschen Doppelhaken, zum Dilatieren der Stichöffnung der Trachea.

Ceccarelli gebrauchte anfänglich das Rizzoli'sche Tracheotom, dann aber frischte er den Vorschlag von Sanctorius wieder auf, der die Tracheotomie mittels des Paré'schen Trocars gemacht hatte, und erfand seinerseits ein trocarähnliches Instrument, das eine den gewöhnlichen Trachealkanülen entsprechende Krümmung hatte; an dem Rohre befand sich ein dem Halse sich anschmiegendes Schild. Das in der Röhre befindliche Stilet war hohl und mit einer scharfen, schreibfederartigen Spitze versehen, ähnlich den bei der Thoracocentese gebrauchten Hohlnadeln. Versuche mit diesem Instrument sind glücklicher Weise nur an der Leiche ausgeführt worden.

Hilfsinstrumente.

Hilfsinstrumente sind im Vorhergehenden in grösserer Anzahl bereits beschrieben worden, so die Sperrhaken, welche die Kanüle ganz oder zeitweilig ersetzen sollen. Im übrigen dienten als solche schon immer bei der Vornahme der Tracheotomie stumpfe Haken zum Auseinanderhalten der Weichteile behufs besserer Orientierung und bequemerer Blutstillung; ferner spitze Haken, mit denen die Trachea vor ihrer Eröffnung fixiert und emporgezogen, nach Eröffnung aber die Wundränder auseinander gezogen wurden.

Um die Einführung der Kanüle zu erleichtern, erfand Trousseau eine kleine, vorn rundlich abgebogene Zange, (Taf. III, Fig. III u. IV), mit stumpf endenden Branchen, welche beim Schliessen der Handgriffe sich von einander entfernen und so die Trachea erweitert halten sollten.

Roux machte 1855 an einer Frau bei chronischer ödematöser Bräune die Tracheotomie. In dem Augenblicke, wo er die Trachea eröffnete, stürzte ein Klumpen venöses Blut in die Bronchien. Die Kranke war dem Ersticken nahe und fiel wie tot um. Roux saugte das Blut sofort mit einer elastischen Sonde aus, die Kranke wurde wieder hergestellt. Seitdem nahm er bei der Tracheotomie immer eine Gummiröhre zur Hand.

Bauchot nahm zur Fixierung der Luftröhre eine halbmondförmige, stählerne Platte, welche an einem nach

den Flächen gebogenen Handgriff befestigt war, und welche gegen den einzuschneidenden Teil der Luftröhre gesetzt wurde. (Taf. II, Fig. I.)

Chassaignac versah den Bromfieldschen Haken an seiner Convexität mit einer Rinne (Taf. IV, Fig. I), um auf ihr das Messer sicher in die Trachea einzuführen. Dagegen wandte Hardy ein, dass dieser Haken keineswegs vor einem Abweichen des Messers schütze, dass ferner, wenn das Bistouri zu rasch eingestossen werde, dasselbe die hintere Wand der Trachea treffen könne, dass man die Luftröhre leicht neben der Mittellinie einschneide, wodurch die Einführung des Dilatators und der Kanüle sehr erschwert werde, und dass man statt in die Zwischenräume leicht in die Substanz der Muskeln eindringen und so eine arterielle Blutung hervorrufen könne; ausserdem habe man nicht das Operationsfeld vor sich, und daher wisse man nicht, was geschehe.

Salzer war ein Gegner der complicierten Instrumente, er behalf sich ausser mit einem Bistouri nur mit zwei stumpfen Haken und zwei Pincetten. Den Gebrauch der Bronchotome verwarf er als durchaus überflüssig.

Roser brauchte nach Lissard's Bericht: Scalpell, Hakenpincette, stumpfe Haken, federnde Wundhaken nach Kelley-Snowdon (Taf. III Fig. V), Arterien- und Schieberpincette, Nadelhalter und Umstechungsnadel; ferner ein Hakenzängelchen (Taf. III, Fig. VI) mit gekreuzten Branchen zum tiefen Erfassen, Hervorholen und späteren Auseinanderhalten der Trachea und einen elastischen Katheter von gehöriger Weichheit und mit grossen Fenstern.

Gleichfalls einen federnden Wundhaken, ähnlich dem von Roser, wandte Bose an (Taf. IV, Fig. II).

Bouvier verwandte den Dilatator von Trousseau und Guersant, nur gab er ihm eine stärkere Krümmung, sodass die Trachealwunde dreieckig wurde und in sie die Kanüle so leichter eingelegt werden konnte. Aehnlich war das Instrument von Laborde. (Taf. V, Fig I.)

Gleichfalls ein ähnliches Instrument (Taf. II, Fig. XI), gab 1859 Löwenhardt an: mit den beiden Haken wurde die freigelegte Trachea gefasst, zwischen ihnen dann eingeschnitten und die beiden Branchen von einander entfernt; mittels des gezähnten Stellhakens konnten dieselben in der gewohnten Stellung festgehalten werden.

Zu derselben Zeit ungefähr gab Langenbeck einen dilatierenden Haken an, der dem eben beschriebenen sehr ähnlich war, den er aber später selbst nicht mehr anwendete. (Taf. II, Fig. X.) Isambert gab ihm 1867 eine etwas veränderte Form und setzte ihn schon vor der Hautincision in die Trachea ein, um diese zu fixieren.

1873 beschrieb Eckstein eine neue Art scharfer Häkchen, (Taf. V, Fig. VII): dieselben endeten korkenzieherartig und wurden von Bose sowohl zur Fixation der Trachea als auch der Trachealwundränder benutzt.

Ein ganz eigenartiges Verlangen brachte Waldenström 1879 zur allgemeinen Kenntnis; er hatte bei einem retropharyngealen und retroösophagealen Abscess wegen starker Dyspnoe die Tracheotomie machen müssen; hierbei fiel es ihm schwer, die bei dem 63 Jahre alten Patienten stark verkalkten Trachealringe zu durschneiden; er vermisste daher als ein für die Tracheotomie notwendiges Instrument eine über die Kante gebogene Schere mit kurzen, starken Branchen. Offenbar schwebte ihm als Muster eine knieförmig gebogene Verbandschere vor, nur in verkleinertem Massstabe.

Hildebrandt empfahl 1889 bei dem von ihm zumeist ausgeführten unteren Luftröhrenschnitt vom Hautschnitt ab stumpf vorzugehen; er nimmt dazu zwei nach oben sich verbreiternde Häkchen, während der Assistent mit zwei Schielhäkchen, die er in den Spalt einsetzt, folgt. Die Schilddrüse wird mittelst eines besonderen platten Hakens nach oben gehalten. Er lobt die Operation als schnell und unblutig.

Narkose.

Mit der Einführung der Narkose in die Chirurgie hat dieselbe auch bei der Ausübung der Tracheotomie allgemeine Anwendung gefunden, hat doch besonders das Chloroform, abgesehen von der Anästhesierung, den grossen Vorteil, die infolge der Atemnot aufs äusserste beunruhigten Kinder, welche mit den heftigen Bewegungen und den krampfhaften Inspirationen die Tracheotomie recht bedeutend erschweren können, ruhig und gefügig zu machen. Trotzdem haben sich auch hier Gegner erhoben

und der erste von diesen war wohl Malgaigne. Roser brauchte selten Chloroform, war dann aber sehr vorsichtig. Szeparowicz erklärte sich 1875 gegen jegliche Anwendung der Narkose bei Tracheotomie. 1887 empfahl Fort und ebenso 1894 Gougenheim die Anästhetisierung mittels Cocain vorzunehmen.

Die richtigste Regel für Anwendung der Narkose bei Erwachsenen hat wohl Lotzbeck nach dem Krieg 1870/71 aufgestellt; sobald nämlich der Kranke in Atemnot gerät, geht ihm das Schmerzgefühl mehr oder weniger verloren und man kann ruhig ohne Anästhetisierung operieren; will man jedoch bei vollem Bewusstsein des Patienten die Luftröhre prophylaktisch eröffnen, oder ist derselbe sehr unruhig, so empfiehlt es sich, zu einem Anästhetikum zu greifen.

Gegner der Tracheotomie.

Trotz der nicht wegzuleugnenden Vorteile der Tracheotomie hat es unter den Aerzten sogar in den letzten Jahrzehnten wenn auch nur wenige gegeben, welche sie unbedingt verwarfen. So erklärte 1866 Abeille sich zu einem offenen Gegner der Tracheotomie bei Croup; er sei dies geworden auf Grund seiner durchaus unglücklichen Erfolge; er gibt dafür der medicamentösen Behandlung den unbedingten Vorzug; diese besteht aus oft wiederholten Brechmitteln aus Ipecacuanha und dem beständigen Einatmen von Zinnoberdämpfen. Diese Methode fand in Brégeant im folgenden Jahre einen eifrigen Verfechter, auch er verwarf jedes operative Eingreifen und wendete auch nur Brechmittel und Zinnoberdämpfe an, in welcher Ansicht er von Abeille von neuem kräftigst unterstützt wurde. Die Gegner der Tracheotomie traten dann, je mehr die letztere ein Gemeingut aller praktischen Aerzte wurde, immer mehr zurück und erst als O'Dwyer 1888 auf den alten Vorschlag des Hippokrates zurückkam, durch den Kehlkopf vom Munde her eine Röhre zu legen, und er so die Tubage des Kehlkopfes als neues Verfahren angab, seitdem nahm die Zahl derer wieder zu, welche der Tracheotomie, wo nur irgend möglich, auswichen.

Noch mehr wurde die Zahl der operativen Eingriffe

beschränkt, als mit der Entdeckung des Diphtherie-Heilserums durch Behring eine der hauptsächlichsten Indicationen für die Tracheotomie, nämlich Diphtherie, zum sehr grossen Teile fortfiel.

So kann man wohl sagen, dass wir mit der Entdeckung der Tubage und des Serums an einem Haltepunkt in der geschichtlichen Entwicklung der Tracheotomie angelangt sind, und deshalb erschien eine kurze Zusammenfassung derselben angezeigt.

Wenn man aus allen den aufgeführten Aeusserungen, welche eine Verbesserung der Methode oder der Instrumente bezweckten, das Mittel zieht, so ergibt sich, dass eigentlich recht wenige Erfolge zu verzeichnen sind, trotz der vielen Mühe und Arbeit, die im Laufe der Jahre darauf verwendet worden sind. Der grösste Fortschritt ist entschieden in Bezug auf die Indicationsstellung gemacht worden. Während man sich noch am Ende des 18. Jahrhunderts mit der einen Indication der Fremdkörper begnügen konnte, denn die Wiederbelebung Ertrunkener und die „geschwürige Entzündung" kamen damals ja kaum in Betracht, so hatte man um dio Mitte dieses Jahrhunderts bereits ein grosses Register von Indicationen zusammengestellt, das sich, wie oben gezeigt, später noch vergrösserte.

Schlimmer ist es schon mit der Ausbildung der Schnittführung bestellt. Bereits der alte Schultes riet zu langsamem, methodischem Vorgehen, das auch heute noch als Norm gilt. Heister verwarf den Querschnitt und führte die gefahrlose Durchschneidung der Trachealknorpel in die wissenschaftliche Welt ein, und seitdem blieb man im Allgemeinen bei dieser Methode. Hüter zeigte in jüngster Zeit dann noch, dass die Eröffnung des Kehlkopfes gleichfalls ohne besondere Gefahren sei. Bezüglich der Behandlung der Schilddrüse war es ein grosser Fortschritt, als Bose die Loslösung der beiden die Schilddrüse umfassenden Fascienblätter vom Ringknorpel empfahl, und auf diese Weise ein Einschneiden der Schilddrüse bei vorsichtigem Operieren unmöglich machte. Demnach sind heute die Methoden, welche ein rücksichtsloses Vorgehen durch die

Weichteile oder gar durch die Schilddrüse empfahlen, als abgethan zu betrachten.

Gross ist auch die Zahl der an den Kanülen vorgeschlagenen Veränderungen, aber auch hier lassen sich gewisse Erfindungen als Marksteine der Entwickelung betrachten; anfänglich verwendete man gar keine Kanüle, eine Methode, die bis in die neueste Zeit ihre Verehrer (Burow) hatte, dann kam mit Hollerius die einfache kurze Metallröhre und mit Martyn die Doppelkanüle; schliesslich für gewisse Operationen mit Trendenburg die Tamponkanüle. Das sind die wichtigsten Erfindungen, welche hoffentlich nicht wieder so gänzlich in Vergessenheit geraten mögen, dass ihre erneute Bekanntmachung wie eine neue Offenbarung begrüsst würde. Die sonst gemachten Verbesserungen in Beziehung auf Form, Material und Weite der Kanülen, kommen neben den eben genannten Erfindungen nur als nebensächlich in Betracht.

Eine grosse Menge von Scharfsinn und Erfindungsgabe verwendete man seit Dekkers auf eine brauchbare Gestaltung eines Instrumentes, mit dem man von der Haut aus sofort in die Trachea gelangen könnte, um so die mit dem langsamen Operieren verbundenen Gefahren, wie Blutung, Aspiration von Blut oder Eiter, Hautemphysem, zu vermeiden. Von dem Paré'schen Trocar bis zu den mühsam ausgeklügelten Instrumenten eines Marc-Sée oder Maissonneuve kann man eine grosse Reihe von kunstvollen Instrumenten betrachten, mit denen der angestrebte Zweck zu erreichen versucht wurde; sämtlichen Instrumenten haftet aber der grosse Mangel an, dass der Operateur im Dunkeln arbeiten muss, dass er das Operationsfeld nicht übersehen kann und er deshalb trotz aller Geschicklichkeit und Vorsicht vom guten Glück abhängig ist. Nicht gering ist die Zahl derjenigen, welche berichten, dass mit diesen Instrumenten die hintere Trachealwand nicht nur angeschnitten, sondern auch durchbohrt wurde, so dass der Operateur in den Oesophagus oder gar noch tiefer eindrang, von den Verletzungen der Schilddrüse oder der Gefässe ganz zu schweigen. Aus diesem Grunde ist jedes Tracheotom zu verwerfen und man muss immer wieder zu dem von erfahrenen Aerzten häufig betonten Satze zurückkehren, dass ein möglichst einfaches Instrumentarium für die Tracheotomie das Beste ist.

Damit kommt die Frage der Hilfsinstrumente zur Behandlung; auch hier ist manche brauchbare Erfindung gemacht worden, so sind die federnden Wundhaken von Roser oder von Bose sicherlich bei Mangel von Assistenz durchaus brauchbar, indessen wird der Arzt auch hier mit dem gewöhnlichen Instrumentarium auskommen, ohne in Verlegenheit geraten zu brauchen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Professor Dr. Klaussner für die gütige Ueberweisung des Themas und die bei dessen Ausarbeitung gebotene Unterstützung meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Abeille: „Traitement du croup par les inhalations de vapeurs humides de sulfure de mercure.“ Gaz. des hôp. Nr. 129 -131. 1868.

Antyllus bei Paul v. Aegina. lib. VI cap. 33. p. 186.

Archambault: De la trachéotomie dans la période ultime du croup. L'Union méd. Nr. 87. 88. 89. 1867.

Aretaeus: De curatione acutorum morborum. lib. I cap. 7.

Asklepiades: bei Galenus: Opera. Introductio seu medicus. Cap. XIII Lugduni 1552.

Aumandale: Note on preliminary tracheotomy as an aid to certain operations. Edinburgh. med. Journal. p. 778. 1887.

Barthez: Des résultats de la trachéotomie dans le croup. Gaz. méd. de Paris Nr. 31. 1868.

Bauchot's Trocar beschrieben von Ant Louis: Mémoires de l'academie royale de chirurgie. vol. IV p. 506. Pl. IV p. 455--544.

Below: Apparat, welcher die Anästhesierung bei Oberkieferresectionen ermöglicht. Allg. med. Centralzeitg. 1871. Nr. 13.

Bibrosia: Presse méd. Nr. 45. 46. 1857.

Bose: Zur Technik der Tracheotomie. Langenbeck's Archiv f. Chirurgie. Bd. XIV S. 137—148.

Bouchard: Angine laryngée oedémateuse. Trachéotomie. Guérison. Bull. gén. de Thérap. Nr. 15. 1869.

Bouchut: De l'anestésie, nouveau symptome du croup. Gaz. des hôp. 1858. Nr. 108.

Bourdillat: Canule à trachéotomie. L'Union med. Nr. 26. 1868.
— Statistiques pour servir à l'histoire de la trachéotomie. Soc. méd. des hôp. l'Union med. 1867. Nr. 95. 97. 112.

Bourdon: De la trachéotomie par le galvanocautére. Arch. gén. de Méd. Janv. 1873.

Burow: Vereinfachtes Verfahren bei der Tracheotomie. Deutsche Klinik. 1862, Nr. 39.

Bouvier: Die Kanülen und Dilatatorien bei der Tracheotomie, spec. bei Croup. Bull. de thérap. 1862. Oct. 15 u. 30.

Braatz: Das Trachealspeculum an Stelle der Trachealkanüle Centralblatt f. Chirurgie. Nr. 38, 1882.

Brake: Ueber eine neue Art, den Kehlkopf zu bougiren. Inaug.-Diss. Jena 1865.
Brégeant: Cas de croup guéri par les vapeurs humides et mercurielles. Méthode de traitement du Dr. Abeille. Gaz. méd. de Paris. Nr. 6.
Bretonneau: Des inflammations spéciales du tissu muqueux et en particulier de la Diphthérite etc. Paris 1826.
Broca: Nouvelle Canule à trachéotomie. Gaz. des hôp. 1867. S. 168.
Bruns: Die Tracheotomie mittels der Galvanokaustik. Berlin. Klin. Wochenschrift 1872. Nr. 53.
Carmichael: Account of a of cyanche laryngea, in which the operation of tracheotomy was performed with succes etc. Transactions of the association of college of Physicians in Ireland. Vol. 3. Art. 7. p. 170—193.
Caron: Traité du croup aigu etc. Paris 1808.
Casserius Julius: De vocis auditusque organo. lib. I cap. 20. p. 121. Ferrara 1600.
Ceccarelli: Tracheotomia pratica col tracheotomo del Rizzoli in caso di croup. Guarigione. Il Raccogl. med. 20 Ott. 1874.
— Tracheotomo cannullato. Il Raccogl. med. 30. Settbre. e 10. Ottobre 1879.
Chassaignac: Leçons sur la trachéotomie Paris 1855.
- De l'aspiration trachéale. Gaz. des hôp. Nr. 123. 1871.
Cnopf: Die Indication zur Tracheotomie. Münch. med. Wochenschrift. 1894, Nr. 19.
Dekkers: Exercitationes medicae practicae etc. 1673. Lugdun. Batav. 1694,
Dionis Pierre: Cours d'opérations de chirurgie démontrées au jardin du Roi. Paris 1707.
Dubar: De la trachéotomie dite en un seul temps. Bull. gén. de méd. 30. Mai 1879.
Dujardin: Oedema glottidis; neues Verfahren bei der Tracheotomie. Gaz. des hôp. 1857. Nr. 151.
Decès: Sur un nouveau procédé de trachéotomie ou de la trachéotomie sous-cricoidienne. Paris 1853.
Dumont paillier: Trachéotomie. Le bas age n'est point une contreindication de la trachéotomie. L'Union méd. Nr. 91. 1867.
Dupuis: Kehlkopfstenose nach Luftröhrenschnitt. Heilung durch Dilatation. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. V Heft 2 u.3. 1875.
Dubourу: Quelques faits pour servir à l'histoire de la thermo-trachéotomie. Journ. de méd. de Bordeaux. 25. Janv. 1879.
v. Dusch: Ueber das bei Vornahme der Tracheotomie auftretende Hautemphysem. 1867.
Eben-Watson: Remarks on the pathology and treatment of the advanced stage of croup. Glasgow med. Journ. Nr. 369. Session 1866—67. Meeting V. 14. XII. 1866.
Eckstein: Ueber Bronchotomie. Diss. inaug. Berlin 1873.
Ehrlich Joh. Aug.: Chirurgische auf Reisen und vorzüg-

lich in den Hospitälern zu London gemachte Beobachtungen etc. Leipzig. Barth. 1795
Engelmann: Ueber Druckgeschwüre in der Trachea, Diss. inaug. Halle. 1888.
Evans: Cases of laryngotomy and tracheotomy. Brit. med Journ. Sept. 5. 1868. p. 252—253.
Fabricius et Aquapendente: De operatione chirurgica. P. I. cap. 44. p. 162.
Folker: Case of diphtheria: Tracheotomy. Brit. med. Journ. July 21. 1883. p. 111.
Fort: Neues Verfahren zur Entfernung gewisser Larynx-Tumoren. (Cricotrachéotomie sans canule). Gaz. des hôp. Nr. 96. p. 787. 1887.
Foulis: Some points in tracheotomy. Glasg. med. Journ. Febr. 1881.
Fredet: Sur les fractures traumatiques du larynx et leur traitement. Paris. 1868.
v. Frisch: Ueber Tamponade der Trachea. Zur lokalen Behandlung der Diphtherie. Wiener med. Blätter. Nr. 6 u. 7. 1880.
Frühwald: Tödliche Blutung aus den Luftwegen 16 Tage nach ausgeführter Tracheotomie. Jahrb. f. Kinderheilkunde. N. F. Bd. XXIII. S. 414.
Ganghofner: Ueber tödliche Blutung durch Arrosion der A. anonyma nach der Tracheotomie. 1889.
Gentil: Des causes empêchant l'ablation de la canule après la trachéotomie: de la stenose du larynx en particulier. Thèse. 1869.
Gersuny: Trachealkanüle. Illust. Monatsschr. f. d. ärztl. Polytechn. 1887. Nr. I S. 3.
Gilette: De l'emploi du thermocautére dans la trachéotomie. l'Union méd. 77. 1878.
Golding-Bird: The mechanical treatment of croupous membrane after tracheotomy. The Lancet. March. 1881.
Gougenheim: La trachéotomie dans le service laryngologique de l'hôpital Lariboisière. Bull. de chir. 14 III.. 1894.
Gresswell: The after-treatment of tracheotomised patients. The Lancet. Jan. 19. 1884.
Guérin: Bull. de l'Académie de méd. Nr. 10. 1872.
Guyon: Du traitement des corps étrangers des voies aériennes. Bull. gén. de thérap. Janv. 15. p. 15—22. 1869.
Hardy: Studien über die Operation der Tracheotomie. Bull. génér. de thérap. 1858. 15. u. 30. Oct.
Hasse: Aus der chirurgischen Abteilung des H. Geh. R. Dr. Wilms im Diakonissenhause Bethanien in Berlin. Berl. Klin. Wochenschrift 1—8. 1868.
Heister Laurent: Institutiones chirurgicae. Amstelodami 1739. 2 Vol. Pars II. Sect. 11. cap. 2.
Hildebrandt: Ein Beitrag zur Tracheotomie. Deutsche Wochenschr. No. 13. 1889.
Hippokrates: Trad. de Littré: Des maladies. Lib. III. cap. X. T. VII.

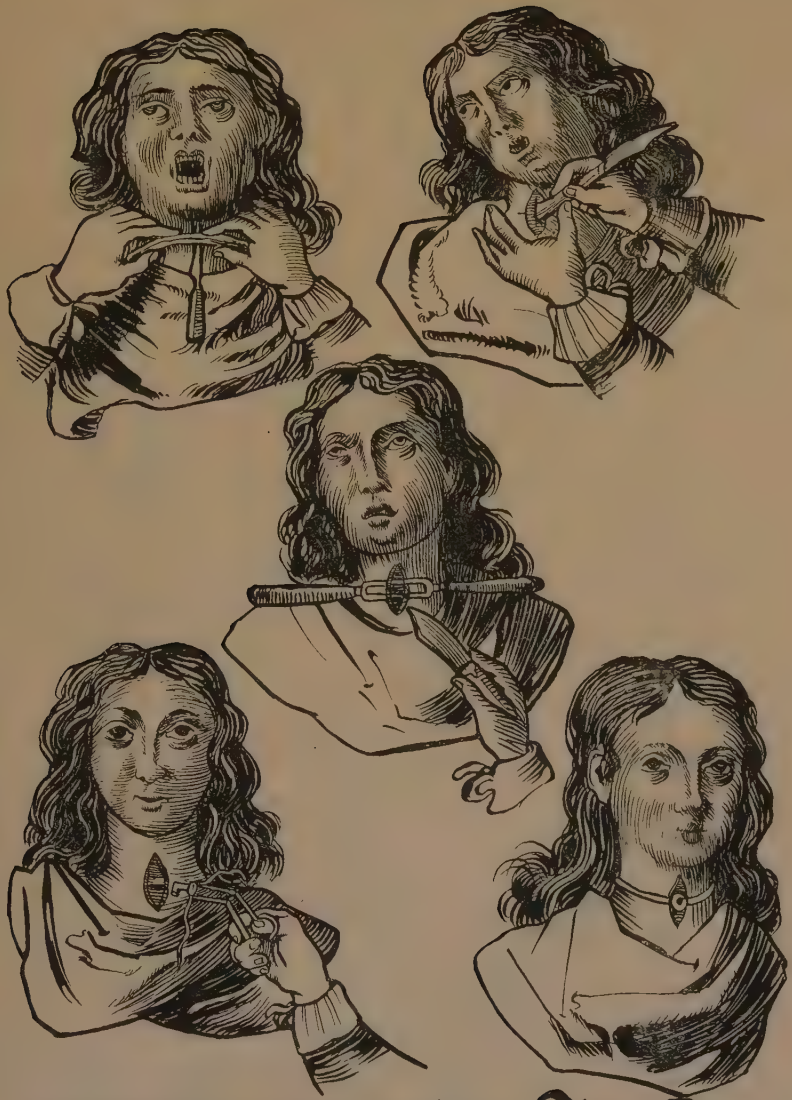
Hollerius (Houllier): De morborum internorum curatione. Lib. I. Venetiis 1572.
— : De materia chirurgica. libri tres. Parisiis 1552.
Home Fr.: An inquiry into the nature cause and cure of the croup. Edinburgh 1765.
Howard: An extemporized canula for tracheotomy. The New York med. Record. Novbr. 1. 1871.
Hueter: Chir.-anatom. Mitteilungen: Lage des Isthmus der Schilddrüse bei Kindern. 1863.
— : Praktische Notizen zur Operation der Tracheotomie. Verhandl. der Berl. med. Ges. H. 3. S. 173—190. 1866.
— : Zur Lehre von der Tracheotomie resp. Cricotomie und ihre Erfolge bei Diphtheritis. Berlin. klin. Wochenschr. 1869. Nr. 30.
— : Mitteilungen aus der chirurgischen Klinik zu Rostock. Berl. klin. Wochenschr. 30. 39. 1869.
Hugonnai Grätin Vilma: Das erste Hundert Croupoperationen in Zürich. Diss. inaug. Zürich 1879.
Hume: Case of cyanche trachealis, for which tracheotomy was performed. London med. Repository. Vol. 22. No. 127. Art. 5. p. 30—32.
Hüpeden: Zur Entfernung der Kanüle nach der Tracheotomie. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 27. 1885.
Inzani: Neue Kanüle für Tracheotomie. Ebdom. Clinico di Bologna. 1862. No. 8.
Isambert: De la trachéotomie dans le jeune âge. Bull. gén. de thérap. Juillet 20. p. 82—86. 1868.
Johnston: Durhams new form of tracheal canula. New-York med. Record. Dcb. 1. 1870.
Juncker: Conspectus chirurgiae tam medicae quam instrumentalis. Halae. imp. Orphanotrophei. 1731.
Köhl: Ueber die Ursachen der Erschwerung des Décanulement nach Tracheotomie im Kindesalter wegen Diphtheritis. Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. 35. 1887.
Koenig Fr.: Lehrbuch der speciellen Chirurgie. 2. Aufl. Bd. I. S. 494. Berlin 1878.
Körte: Ueber einige seltsame Nachkrankheiten nach der Tracheotomie wegen Diphtheritis. Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. 24. S. 258. 1879.
Krishaber: Note additionelle sur la laryngotomie inter-cricothyréoidienne. l'Union méd. Nr. 74. 1882.
Langenbeck: Tracheotomie zur Wiederbelebung bei Chloroformasphyxie. Deutsche Klinik No. 4. 1859.
Langenbusch: Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 6. April 1883.
Laub: Et Tilfälde af en själden Form af Laryngostenose samt Bemärkninger om Trakeotomie. Hospitalstidende. R. 2. 1 Aarg. 1874.
Leech: Stenosis of the trachea after tracheotomy. Lancet 3. Jun. 1893.
Lissard: Anleitung zur Tracheotomie bei Croup. Giessen 1861.

Little: Five succesfull cases of tracheotomy for croup etc. The Lancet. March. 31. 1883.
Lotzbeck: Der Luftröhrenschnitt bei Schusswunden. München 1873.
Löwenhardt: Pr. Ver.-Zeitg. N. F. II. 1. 1859.
Ludvick: Zur Casuistik und Behandlung der Selbstmordversuche durch Kehlkopfschnitt. 1875.
Maisonneuve: Neue Methode zur Tracheotomie. Neues Instrument hierfür. Bull. de thérap. 1861. 15. Nov.
Marsh: Thermotracheotomy. The Lancet. May 10. 1884.
Martini: Ueber Tracheotomie. Schmidt's Jahrb. Bd. 102. Nr. 4.
Minutelli: Della tracheotomia e dello impiego degli uncin in sostituzione della cunula. Lo sperimentale. Decbr. 1873
Neudörfer: Ueber eine neue Kanüle zur Bronchotomie. Oest. Zeitschr. f. prakt. Heilkunde. 1858. Nr. 46. 47.
– : Tamponade der Trachea. Illustr. Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik. Nr. 3 u. 4. 1885.
v. Nussbaum: Eine temporäre Tracheotomie. Bayer. ärztl. Intell.-Blatt. 1869. Nr. 47.
Oliveti: Di un nuovo tracheotomo e processo di tracheotomia. L'Ipprocratico. Nr. 1 u. 2. 1871.
Panas: Présentation d'une pièce d'anatomie pathologique. Crico-trachéotomie. Gaz. des hôp. Nr. 117. 1871.
Passavant: Bemerkungen zu Prof. Pitha's Aufsatz über den Luftröhrenschnitt. Wien. med. Wochenschr. 1858. Nr. 28. 29.
Pauli: Ueber die Tracheotomie bei Croup. 34. Vers. d. deutsch. Naturforscher und Aerzte. 1858.
Peter: De la trachéotomie et du croup. l'Union méd. Nr. 109. 110. 1867.
Pinner: Diphtheritis und Tracheotomie. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. 14. S. 288. 1881.
Pitha: Beitrag zur Würdigung der Bronchotomie und der sie indicierenden pathologischen Verhältnisse. Prager Vierteljahrsschrift 1857. Bd. I.
Pitt: On tracheotomy in cases of hydrophobia. Med. Times. 20. Jun. 1885.
Porter: Observations on the surgical pathology of the larynx and trachea etc. Dublin (London) 1826.
Porter W.: Ueber die Wichtigkeit, bei der Tracheotomie, eine schmale Portion von der Luftröhre zu excidiren. The Dublin. quart. Journ. 1. Febr. 1864.
Prudhomme: Oedème de la glotte. 1866.
v. Ranke: Tracheotomie-Resultate bei systematisch durchgeführter Ventilation. Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. Bd. 24. S. 223.
de Ranse et Muron: De la trachéotomie par le cautère actuel. Gaz. méd. de Paris. Nr. 38. 1873.
Richardson: On artificial respiration after the operation of tracheotomy. Med. Times. Aug. 2. 1873.

Richelot: Laryngotomie intercrico-thyréoidienne. L'Union méd. 50. 62. 63. 1886.
Richter Aug. Gottl.: De herniis et de tracheotomia. Nov Comment. Soc. Gotting. T. II. 1771.
Rizzoli: Intorno ad un nuovo tracheotomo a canula etc. Collezione delle memorie chirurgiche ed ostetr. Bologna 1869.
Rohlfs: Die Trachealperforation. Ein neues Operationsverfahren. Deutsche Klinik 34. 1864.
Roser: Zur Tracheotomie bei Croup. Vers. d. deutsch. Naturforsch. u. Aerzte in Karlsruhe. 1858.
— : Zur Nachbehandlung Tracheotomirter. Deutsche Wochenschr. Nr. 7. 1888.
Roux: Bull. général. de thérap. Janv. 1855. Froriep's Notizen. Bd. 43. p. 237.
de Saint-Germain: Note sur un nouveau procédé de laryngotomie. Gaz. des hôp. Nr. 107. 1873.
— : Leçons cliniques sur les maladies chirurgicales des enfants. Trachéotomie. Gaz. des hôp. 29. 34. 1875.
Saint-Moulin: Laryngite pseudomembraneuse. Journ. de chir. de Bruxelles. Apr. 74.
Salzer: Eine Trachealkanüle für Strumapatienten. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 29. 1888.
Schmidtmann: Zur Technik der Tracheotomie. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 49. S. 1062. 1887.
Schmiegelow: Zwei Fälle von acutem Jodödem des Larynx. Archiv f. Laryng. Bd. I. H. 1. 1893.
Schoenborn: Zur permanenten Tamponade der Trachea. Verhandlgn. d. deutsch. Ges. f. Chirurgie. 6. April 1883. S. 39.
Schrakamp; Beiträge zur Indication, Methode und Nachbehandlung der Tracheotomie bei Croup und Diphtherie. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 26. S. 282. 1887.
Schuchardt: Zur Geschichte der Tracheotomie bei Croup und bei Diphtherie, besonders in Deutschland. Langenbecks Archiv Bd. XXXVI. H. 3.
Schuh: Ueber die Ursachen der Lungenentzündung nach Laryngotomie und Tracheotomie. Wien. med. Wochenschr. Nr. 20. 1857.
Schultes Joh.: Wund-Artzneyisches Zeug-Hauss. Frankfurt 1679.
Schüller: Die Tracheotomie, Laryngotomie und die Exstirpation des Kehlkopfes. Deutsche Chirurgie. 37. 1880.
Solingen Cornelius: Manuale operatien der chirurgie etc. Amsterdam 1684. p. 109. 110.
Steiner: Zur Tracheotomie bei Croup. Jahrb. f. Kinderheilkunde Nr. 1. 1868.
Szeparowicz: Beiträge zur Casuistik der Tracheotomie. Przeglad lekarski 21—26. 1875.
Thomas: Observation de fracture du cartilage thyréoide avec oedème partiel etc. Rec. de mém. de méd. milit. Juillet-Août. 1878.

Thornton: On tracheotomy, especially in relation to diseases of the larynx and trachea. London 1876.
Tillaux: Trachéotomie chez un adulte avec le galvano-cautère. Gaz. des hôp. Nr. 36. 1874.
Trendelenburg: Beiträge zu den Operationen an den Luftwegen. Tamponade der Trachea. Langenbecks Archiv. Bd. XII. S. 121 ff. 1870.
Trousseau: Art. „Croup" im Dictionnaire de Méd. en 30 Vols. 2. édit. Paris 1832—45.
Ulrich: Erfahrungen über die künstliche Eröffnung der Luftwege. Zeitschr. f. d. K. K. Ges. d. Aerzte z. Wien. Nr. 13. 14. 1860.
Verneuil: De la trachéotomie par le galvanocautère. Bull. de l'Acad. de méd. Nr. 10. 1872.
Waldenström: Phlegmone retropharyngealis et retrooesophagea e oedemate glottidis. tracheotomia. Upsala. Läkare forenings förhandl. Bd. 14. p. 259.
Walser: Tracheotomie beim Croup. New-York. Med. Journ. March 1880.
Wanscher: Om diphtheritis og croup, särligt med Hensyn til Trakeotomien ved samme. Afhandl. for Doctorgraden i Medicinen. Kjóbenbenhavn. 1877.
Watson-Cheyne: Frühzeitige Tracheotomie bei Diphtherie. Brit. med. Journ. March 5. p. 504. 1887.
Wilms: siehe Gueterbock im Archiv f. Heilkunde. Nr. 6. 1867.
Withusen: Om Efterbehandlingen af de for Croup Tracheotomerede. Hospitals Tidende. X. Nr. 26. 1867.
Witte: Ueber die Verwundungen des Kehlkopfes und ihre Behandlung und insbesondere über die Bedeutung der prophylaktischen Tracheotomie bei denselben. Archiv f. klin. Chirurg. Bd. XXI. S. 217. 1877.
Wygrzywalski: Beitrag zur Tracheotomie mittes Galvanokaustik. Denkschr. der 2. poln. Aerzte- u. Naturforsch.-Vers. Lemberg 1876.

Tab. I.



aus dem Wundarzneyischen Zeug-Hauß
von Johann Schultes. 1679. Tafel xxxiv.

Fig. I Fixir-Instrument nach Bauchot.
„ II Bronchotom von Sanctorius.
„ III „ „ Dekkers.
„ IV Tracheotom „ Bauchot.
„ V „ „ Richter.
„ VI Röhrchen „ Casserius.
„ VII Kanüle „ Paré.
„ VIII Röhrchen „ Bretonneau.
„ IX Nachbehandlungs-Kanüle von Roser-Lissard.
„ X Dilatierender Haken von Langenbeck.
„ XI „ „ „ Löwenhardt.
„ XII Tracheotom von Marc-Sée.
„ XIII und XIV Doppelkanüle von Fuller.

Aus Guenther: „Lehre von den Operationen am Halse.“ Tafel 128 und 129. Leipzig 1864.

Tab. II.

FIG. I.

FIG. II.

FIG. III.

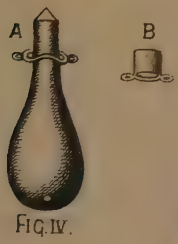


FIG. IV.

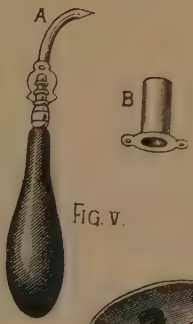


FIG. V.

FIG. VI.

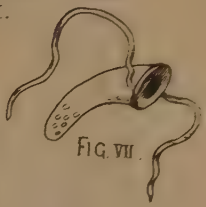


FIG. VII.

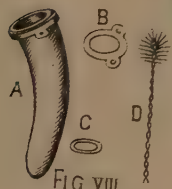


FIG. VIII.

FIG. IX.

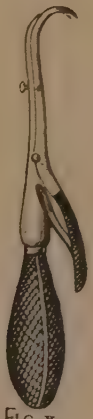


FIG. X.

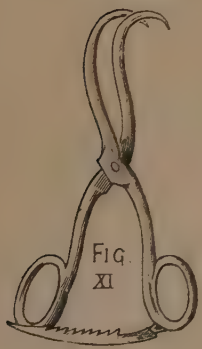


FIG. XI.

FIG. XII.

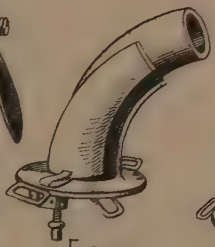


FIG. XIII.

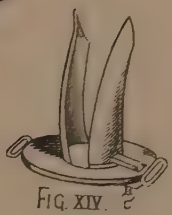


FIG. XIV.

Fig. I Scherenförmiges Tracheotom von Thomson.
„ II „ „ „ Pitha.
„ III und IV Pince dilatatrice von Trousseau.
„ V Roser's federnder Haken.
„ VI „ Häkchenzange.
„ VII Kanüle von Pitha.
„ VIII Tracheotom von Maisonneuve.

Tab. III.

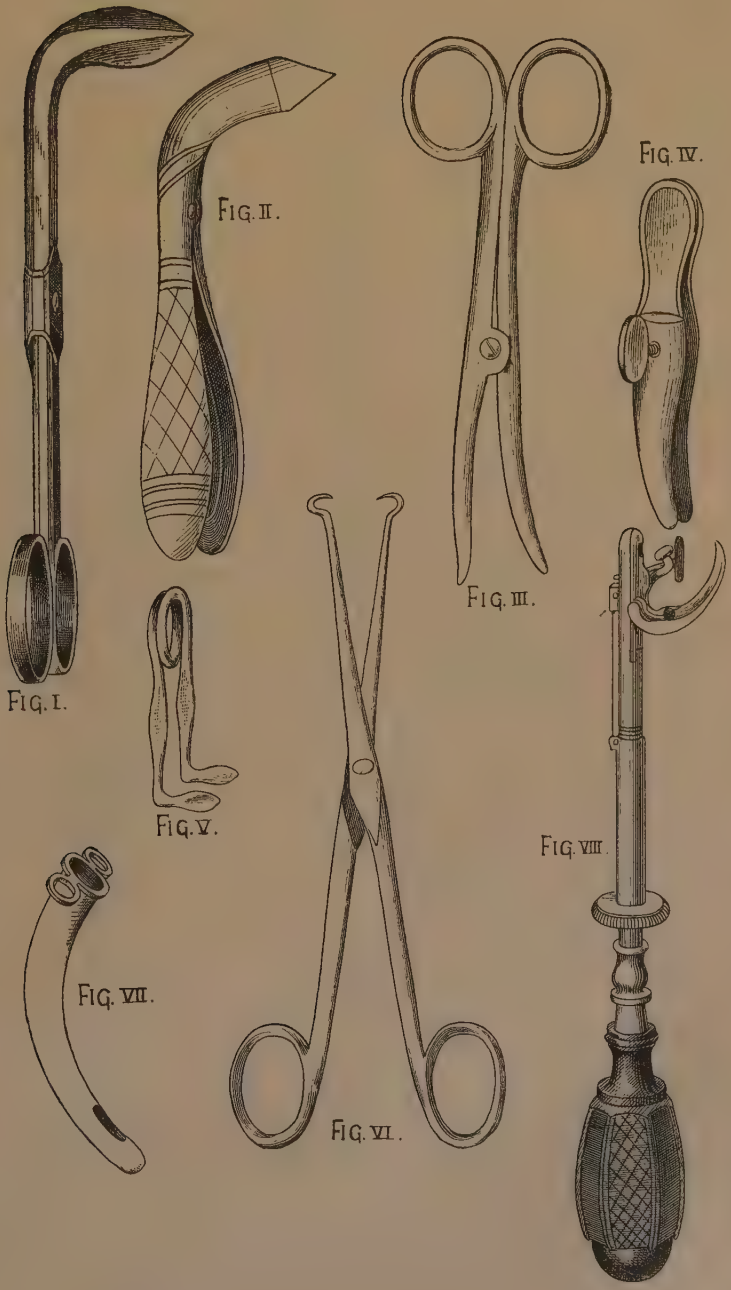


Fig. I Haken von Chassaignac. (Aus Cannstadt's Berichten 1857. Bd. V.)

„ II Bose's federnder Wundhaken. (Aus Realencyclopädie. Bd. XX. S. 17.)

„ III Kropf-Kanüle von Koenig. (Aus seiner Chirurgie. II. Aufl. I. S. 494.)

„ IV, V und VII Tampon-Kanüle von Trendelenburg. (Aus Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XII, Taf. III.)

„ VI Tampon-Kanüle von Trendelenburg mit dem Sicherheitsballon von Rosenbach. (Aus: Deutsche Chirurgie. Liefg. 37. Schüller. S. 47.)

„ VIII Schornstein-Kanüle von Brake nach Baum. (Ebendaher. S. 94.)

„ IX A, B, C: T-Kanüle von Dupuis. (Ebendaher. S. 93.)

Tab. IV.

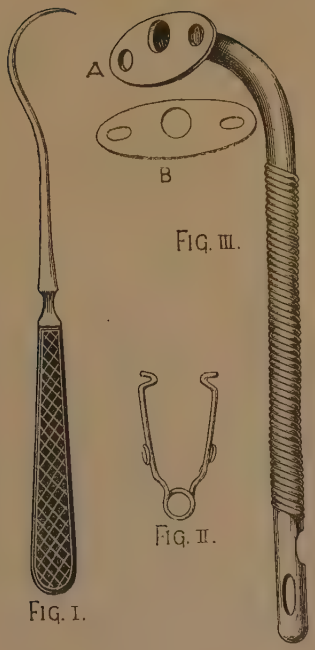


Fig. III.

Fig. I.

Fig. II.

Fig. IV.

Fig. V.

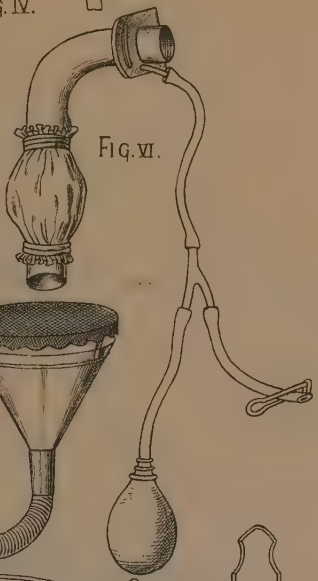


Fig. VI.

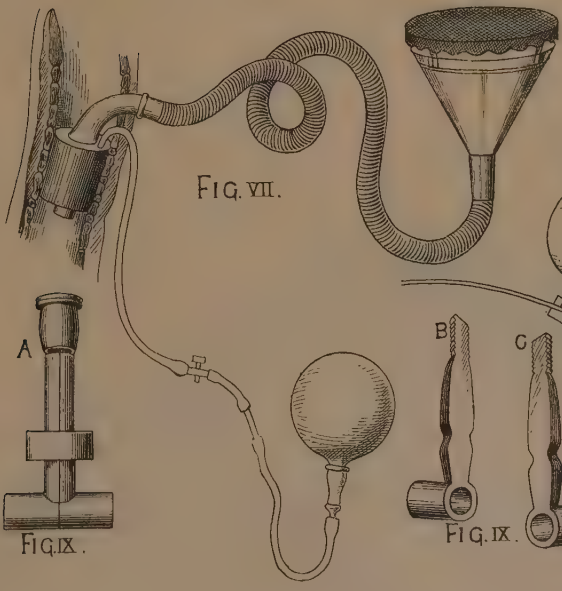


Fig. VII.

Fig. IX.

Fig. IX.

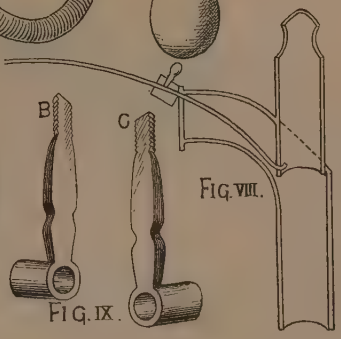


Fig. VIII.

Fig. I Dilatator von Laborde.
„ II Mathieu's dilatierende Kanüle.
„ III Kanüle von Lüer mit beweglicher Platte.
„ IV Pincette von Burow. (Sämtlich aus Cannstadt's Berichten 1862. Bd. V.)
„ V Kanüle von Bretonneau. (Aus Guenther. Taf. 129.)
„ VI Kanüle von Inzani. (Aus Cannstadt's Berichten 1833 Bd. V.)
„ VII Bose's scharfer Haken (nach Eckstein). (Aus Real-Encyclopädie. Bd. XX. S. 13.)

Tab. V.

FIG. I.

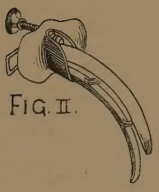


FIG. II.

FIG. III.

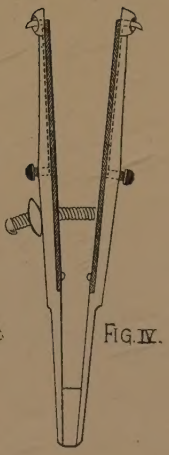


FIG. IV.

FIG. V.

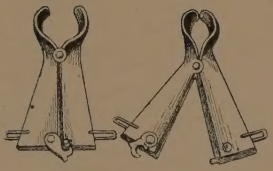


FIG. VI.

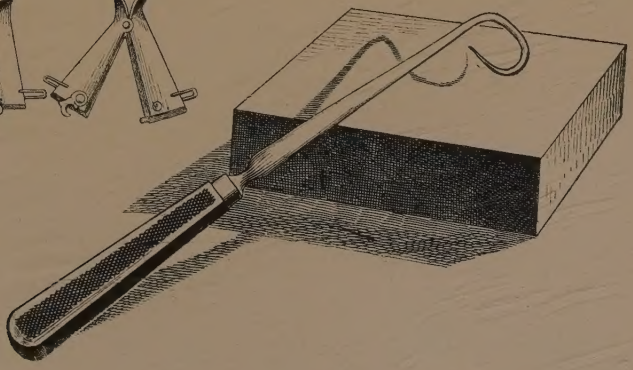


FIG. VII